Solarmat FL/K 420

Montag-Betrieb-Wartung
Stand 03.11.2009

Flachkollektor



MHG Heiztechnik – Einfach besser.

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise

Diese vorliegende Anleitung richtet sich an Fachkräfte von Heizungsfachbetrieben. Hier finden Sie die notwendigen Angaben über Installation und Einstellung der Solarkollektoren.



Mit diesem Zeichen sind Hinweise gekennzeichnet, die Sie zu Ihrer Sicherheit und der anderer Personen unbedingt beachten müssen.

Mit diesem Zeichen sind Hinweise versehen, die für die richtige Funktion des Gerätes beachtet werden müssen, für die Einhaltung rechtlicher Bestimmungen wichtig sind oder Ihnen die Arbeit erleichtern.



Sicherheitshinweise - Bitte beachten!

Vor Beginn der Installation machen Sie sich bitte mit den folgenden Sicherheitshinweisen vertraut. Das dient vor allem Ihrem eigenen Schutz.

Bitte lesen Sie diese Montageanleitung vor Montagebeginn sorgfältig durch und beachten Sie die hier aufgeführten Sicherheitshinweise. Gewährleistungsansprüche entfallen, wenn die Montage- und Betriebsanleitung nicht beachtet wird.

Bei höherer Schneelast ab Zone 3 und bei Aufstellorten über 600m NN halten Sie bitte aus statischen Gründen Rücksprache mit uns.

Bei der Montage der Kollektoren ist zu den Dachrändern ein Mindestabstand von 1,5 m zur Traufe und zum First von 1,2 m einzuhalten. Bei Abweichungen muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

Achten Sie insbesondere bei Arbeiten auf dem Dach auf die gängigen Arbeitsschutzvorschriften sowie auf die Sicherheitshinweise der Bau- und Berufsgenossenschaft. Tragen Sie auf dem Dach unbedingt Fallschutzmittel.



Die Kollektoren werden bei Sonneneinstrahlung sehr heiß. Es besteht Verbrennungsgefahr! An sonnigen Tagen Kollektoren während der Montage abdecken.

Da möglicherweise bei der Aufdachmontage die Kollektoren nicht vollständig entleert werden können, darf die Solaranlage bei Frostgefahr nur mit einem Wasser / Frostschutzgemisch befüllt werden. Auch nach der Druckprobe oder eines Funktionstests muss unbedingt mit einem Frostschutzgemisch aufgefüllt werden.



Bevor die Kollektoren in die Sonne gestellt werden und sich erhitzen, müssen die Abdeckkappen an den Sammelrohren abgenommen werden:



Informationen zu Ihrer Sicherheit

Arbeiten auf dem Dach

Bei Arbeiten auf dem Dach sind geeignete Maßnahmen zum Unfallschutz zu treffen. Für einen sicheren Einbau der Solarkomponenten sind folgende Punkte zu beachten:

- Für die Montage der Kollektoren sind **Absturzsicherungen** einzusetzen.
- Bei der Verwendung von **Anlegeleitern** sind die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.
- Bei Arbeiten auf **Dacheindeckungen mit Wellplatten** besteht die Gefahr des Durchbrechens.
- Beim Bohren in **Faserzement** unbedingt Staubmaske tragen.
- Arbeitsplätze **auf dem steilen Dach** sind zu sichern.
- Führt eine **Freileitung** über das Dach sind die Sicherheitsabstände zu den Leitungen einzuhalten.
- Beim Umgang mit **Frostschutzmitteln** ist das Sicherheitsdatenblatt zu beachten.
- Beim **Löten** sind Gesundheitsschutz und Brandschutz zu beachten.

Flachkollektoren können bei Montage und Betrieb durch einfallendes Licht eine Stillstandstemperatur von über 200°C erreichen. An den Anschlüssen für Vor- und Rücklauf besteht **Verbrennungsgefahr**. **An sonnigen Tagen Kollektor während der Montage abdecken.**

Machen Sie sich vor den Montagearbeiten mit den **Unfallverhütungsvorschriften** für Bauarbeiten Ihrer Berufsgenossenschaft vertraut oder lassen Sie sich von geeigneten Personen einweisen.

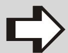
Dampfbildung im Kollektor

Schon bei normalem Tageslicht besteht die Möglichkeit, dass die im Kollektor befindliche Flüssigkeit verdampfen kann. Dieser Dampf tritt aus den Kollektoranschlüssen aus. Es besteht Verbrühungsgefahr.

Der Flachkollektor ist bei der Montage und vor Inbetriebnahme mit einem Laken o.ä. bedeckt und damit kühl zu halten, um Verbrühungen bei der Montage zu vermeiden und ein “Schockverdampfen” der Solarflüssigkeit bei Inbetriebnahme der Anlage zu verhindern. Ein Befüllen heißer Vakuumröhren kann zur frühzeitigen Alterung der Solarflüssigkeit führen und zur Ausfällung einer teerartigen Masse führen, welche im Extremfall die komplette Solaranlage verklebt.

Vorsicht Glas

Keinen mechanischen Druck auf die Glaskörper ausüben. Schnittverletzungen durch Glassplitter.



Beim Einbauen des Flachkollektors sind Handschuhe und Schutzbrille zu tragen, um bei evtl. Beschädigungen Verletzungen zu vermeiden.

1.1 Normen und Vorschriften

Nachfolgend sind die wichtigsten Regeln der Technik aufgelistet, die bei der Installation der Kollektoren zu beachten sind. Die Liste hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den Sicherheitshinweisen beruft sich MHG auf Angaben verschiedener Berufgenossenschaften. Die örtlichen Vorschriften sind ebenfalls zu beachten.

• Montage auf Dächern

DIN 18338
Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten

DIN 18451
Gerüstarbeiten

• Dampfkesselverordnung

TRD 802
Technische Regeln für Dampfkessel

TRD 402
Technische Regeln für Dampfkessel

• Anschluss von thermischen Solaranlagen

DIN 4751
Sicherheitstechnische Ausrüstung von Warmwasserheizungen

DIN 4757
Sonnenheizungsanlagen

• Installation und Ausrüstungen von Wassererwärmern

DIN 18380
Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen

DIN 18381
Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsarbeiten

DIN 18421
Wärmedämmarbeiten an wärmetechnischen Arbeiten

• Elektrischer Anschluss

VDE 0100
Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter

VDE 0185
Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen

VDE 0190
Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen

DIN 18382
Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden



Abb. 1:

2.1 Allgemeine Vorraussetzungen

Die Kollektoren dürfen nicht auf Dächern montiert werden, deren Neigung kleiner als 20° ist! Bei Kollektorneigungen unter 20° ist eine ausreichende Entlüftung der Kollektoren nicht mehr gewährleistet.

Das Montagesystem kann eingesetzt werden für Dächer mit Eindeckung aus „Frankfurter Pfanne" und ähnlichen Dachsteinen sowie Biberschwanz und Faserzementwellplatten. Bei Dächern mit Naturschiefereindeckung sollten Sie die Arbeiten nur durch einen Dachdeckerfachbetrieb ausführen lassen.

Es ist zu beachten, dass möglicherweise zusätzliche Materialien benötigt werden. Für die Dachdurchführungen der Vor- und Rücklaufleitung benötigt man zwei Lüfterziegel (im Dachdecker- und Baustoff-Fachhandel erhältlich). Außerdem sollten Ersatzziegel bereitliegen, falls bei der Montage welche zu Bruch gehen. Je nach Dachkonstruktion sind evtl. Ausgleichshölzer zum Unterlegen der Sparrenanker erforderlich. Eingeplant werden sollten evtl. auch die Hilfsmittel zum Transport der Kollektoren auf das Dach.

2.2 Erdung und Blitzschutz

Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von mindestens 16 mm^2 Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes zu verbinden. Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen keine weiteren Blitzschutzmaßnahmen getroffen werden.

Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen die Kollektoren miteinbezogen werden. Können die Kollektoren nicht mit in die Blitzschutzanlage einbezogen werden, muss eine Erdung über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist dann zusätzlich mit der Hauptpotentialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.

Zu beachten ist, dass für die Kollektoranschlüsse ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

2.2.1 Sicherheitshinweise

Diese Montageanleitung vor Montagebeginn sorgfältig durchlesen und die hier aufgeführten Sicherheitshinweise beachten.

Vor der Kollektormontage der unbedingt die Statik des Daches bzw. der Fassade prüfen.

Die gesamte Solaranlage muss nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.

Durch Schnee- und Windlasten können extreme Kräfte auf die Kollektorbefestigung wirken. Deswegen ist auf eine sorgfältige Montage zu achten. Die Dachkonstruktion muss in der Lage sein, die zusätzliche Last zu tragen. Weiterhin muss beachtet werden, dass die Schnee- und Windlasten punktuell in die Dachkonstruktion eingeleitet werden. Gegebenenfalls muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

Bei höherer Schneelast ab Zone 3 und bei Aufstellorten über 600 m NN halten Sie bitte aus statischen Gründen Rücksprache mit uns.

Bei der Montage der Kollektoren ist zu den Dachrändern ein Mindestabstand von 1,5 m zur Traufe und zum First von 1,2m einzuhalten. Bei Abweichungen muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

Achten Sie insbesondere bei Arbeiten auf dem Dach auf die gängigen Arbeitsschutzvorschriften sowie auf die Sicherheitshinweise der Bau und Berufsgenossenschaft. Auf dem Dach unbedingt Fallschutzmittel tragen!

Die Kollektoren werden bei Sonneneinstrahlung sehr heiß. Es besteht Verbrennungsgefahr! An sonnigen Tagen Kollektoren während der Montage abdecken.

Da möglicherweise bei der Aufdachmontage die Kollektoren nicht vollständig entleert werden können, darf die Solaranlage bei Frostgefahr nur mit einem Wasser-Frostschutzgemisch befüllt werden. Auch nach der Druckprobe oder eines Funktionstests muss unbedingt mit einem Frostschutzgemisch aufgefüllt werden.

Bevor die Kollektoren in die Sonne gestellt werden und sich erhitzen, müssen die Abdeckkappen an den Sammelrohren abgenommen werden (s. Abb. 2).

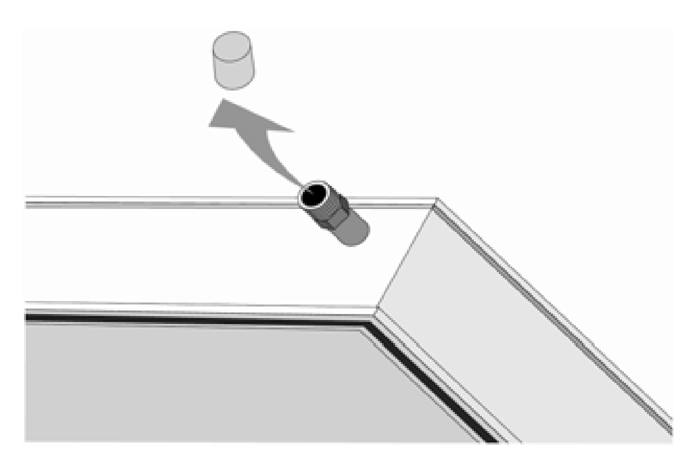


Abb. 2: Abdeckkappen an den Sammelrohren abnehmen!

Es empfiehlt sich, die Solaranlage als Wertsteigerung bei der Versicherung anzugeben und gegen Blitzschlag und ggf. Glasbruch zu versichern.

Entlüftung:
Die Entlüftung des Solarkreises ist an der höchsten Stelle der hydraulischen Verschaltung vorzusehen. Falls automatische Entlüfter verwendet werden, sind zusätzlich unbedingt Kugelhähne zur manuellen Absperrung zu installieren. Andernfalls kann bei hohen Temperaturen und Dampfbildung im Kollektor das Frostschutzgemisch als Dampf entweichen.

2.3 Qualitätsprotokoll

Sollten bei der Lieferung Probleme aufgetreten sein, teilen Sie uns dies umgehend auf dem Vordruck „Reklamation" (s. Kap. 11.1).

Kontrollieren Sie die bei Ihnen eintreffende Sendung **sofort bei Auslieferung** zusammen mit dem Fahrer auf:

- sichtbare Schäden (eingedrückte Verpackung etc.)
- Vollständigkeit der Pakete und
- überprüfen Sie insbesondere die großen Teile (Kollektor und Speicher) auf äußerliche Schäden.

Vermerken Sie Beschädigungen oder fehlende Teile unbedingt auf dem Lieferschein des Fahrers und senden Sie uns umgehend eine Kopie des Lieferscheins. Ansonsten wird die Reklamation durch die Spedition nicht anerkannt. Verdeckte Transportschäden jeder Art, auch unterhalb der Verpackungen, müssen innerhalb von zwei Tagen bei uns angemeldet werden. Spätere Reklamationen werden von der Transportversicherung grundsätzlich nicht anerkannt.

Kontrollieren Sie zusätzlich innerhalb einer Woche:
- den Inhalt der Kartons auf Vollständigkeit und Unversehrtheit entsprechend der Stückliste, die Sie mit der Auftragsbestätigung erhalten haben.

Beachten Sie, dass Kleinteile zum einfacheren Transport teilweise in größere Kartons mit zugepackt werden. Überprüfen Sie daher zunächst alle Kartons auf ihren Inhalt. Sollte wider Erwarten ein Teil fehlen, setzen Sie sich bitte ebenfalls mit uns in Verbindung.

Füllen Sie bei allen Transport- und Lieferproblemen den umseitigen Antwortbogen aus und senden uns diesen per Fax oder per Post zu. Wir überprüfen ihre Reklamation umgehend und werden uns mit Ihnen in Verbindung setzen.

Das Abnahmeprotokoll dokumentiert, dass Ihre Solaranlage ordnungsgemäß installiert ist. Füllen Sie bitte nach Installation der Anlage das Abnahmeprotokoll im Kap. 11.3 aus.

Die Seriennummern der Kollektoren, des Solarspeichers, des Reglers sowie des Ausdehnungsgefäßes tragen Sie bitte unbedingt bereits vor der Montage in das Abnahmeprotokoll ein (am Besten sofort), da diese Daten nach der Installation zum Teil nur noch schwer ablesbar sind. Bitte hinterlegen Sie das Abnahmeprotokoll nach Inbetriebnahme an der Anlage und senden Sie uns dies bei Gewährleistungsansprüchen zu.

3.1 Montagevarianten mit zwei Kollektoren

Bei den Varianten 1 und 2 die Dachhaken nicht mittig zwischen den Kollektoren anbringen, da sonst die Quickies nicht einrasten können.

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,20 m einzurechnen.

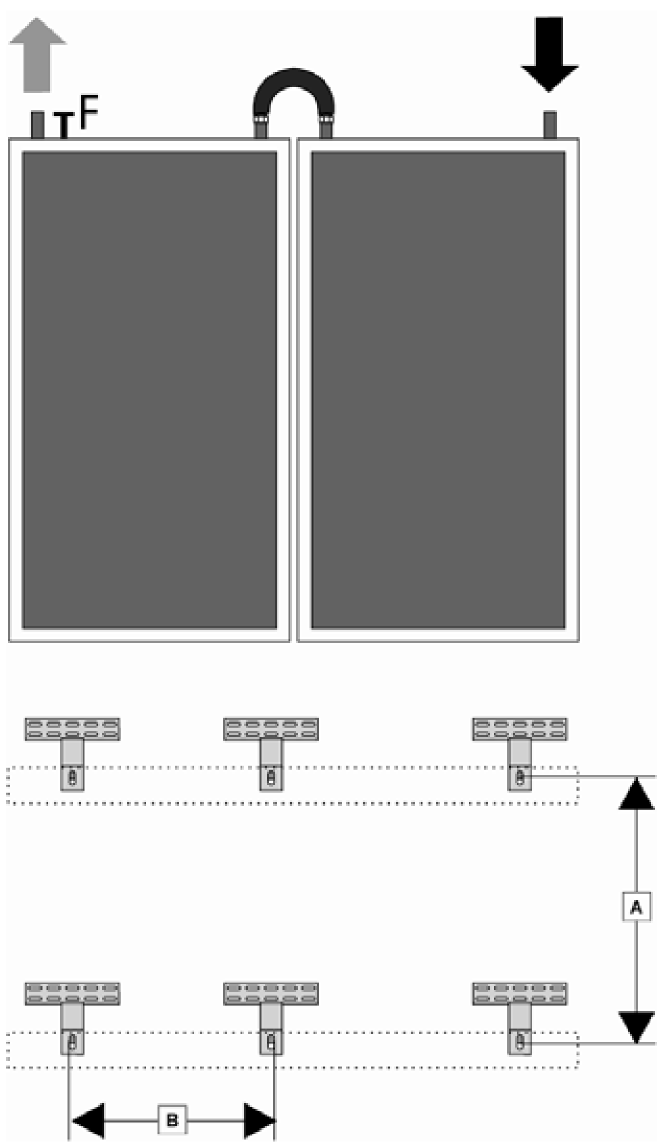
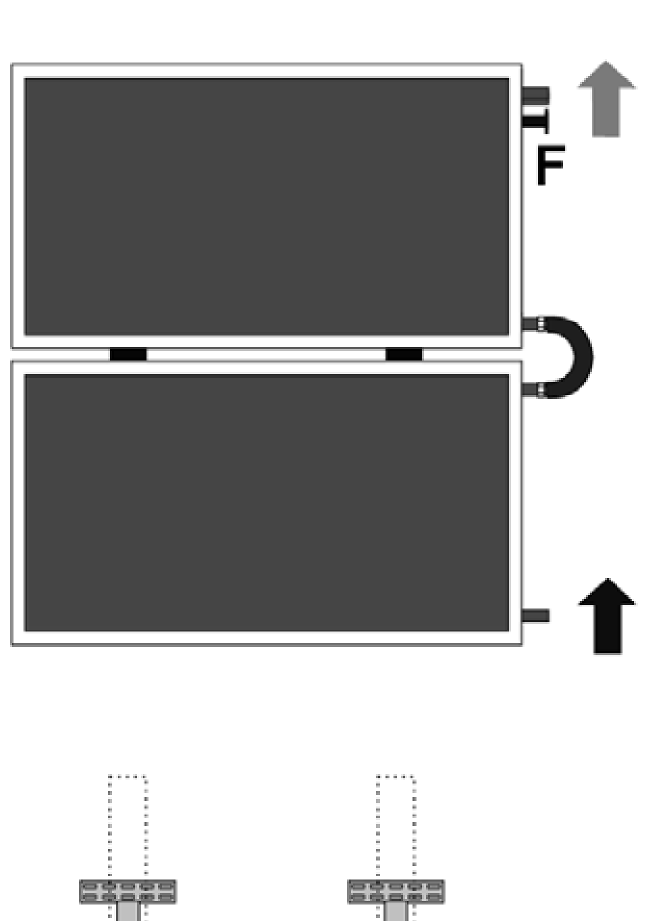


Abb. 3: Variante 1 (Standard)
hochkant nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 2,32x1,87 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m



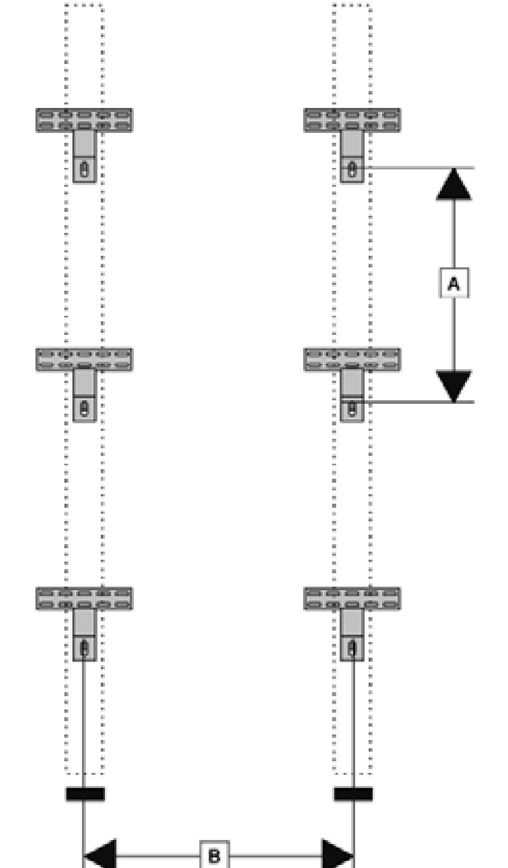


Abb. 4: Variante 2
quer übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,87x2,32 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m

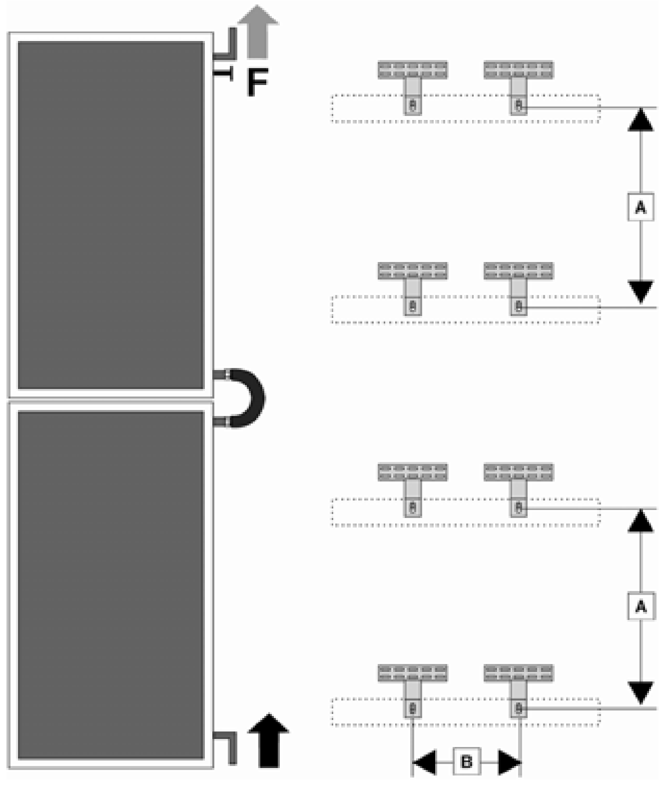


Abb. 5: Variante 3
hochkant übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,16x3,74 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m

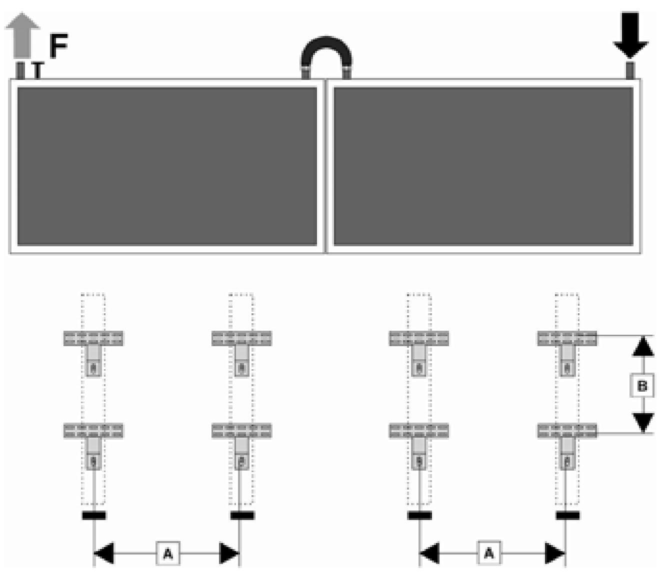


Abb. 6: Variante 4
quer nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 3,74x1,16 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,06 m

3.2 Montagevarianten mit drei Kollektoren

Bei den Varianten 1 und 2 die Dachhaken nicht mittig zwischen den Kollektoren anbringen, da sonst die Quickies nicht einrasten können.

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,2 m einzurechnen.

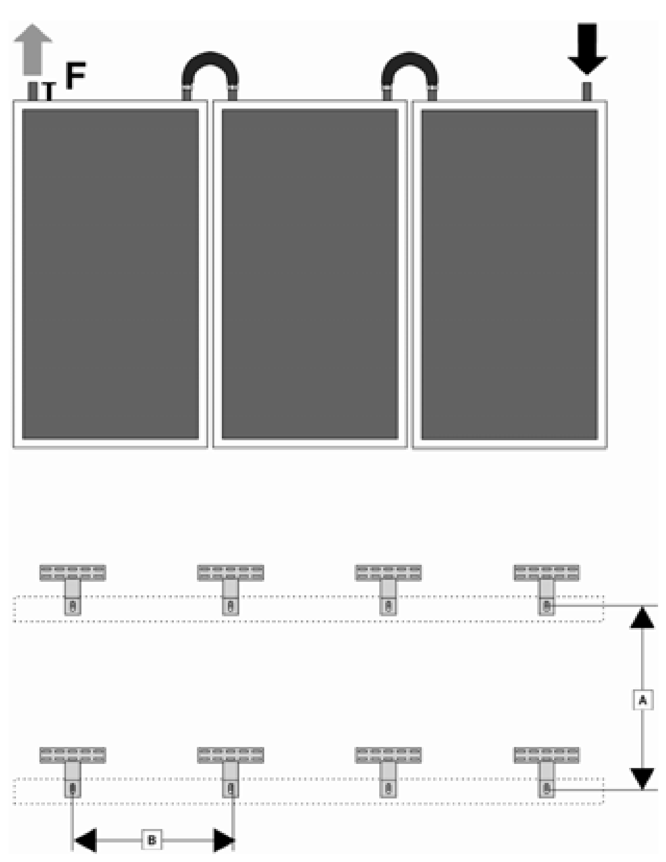


Abb. 7: Variante 1
hochkant nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 3,48x1,87 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m

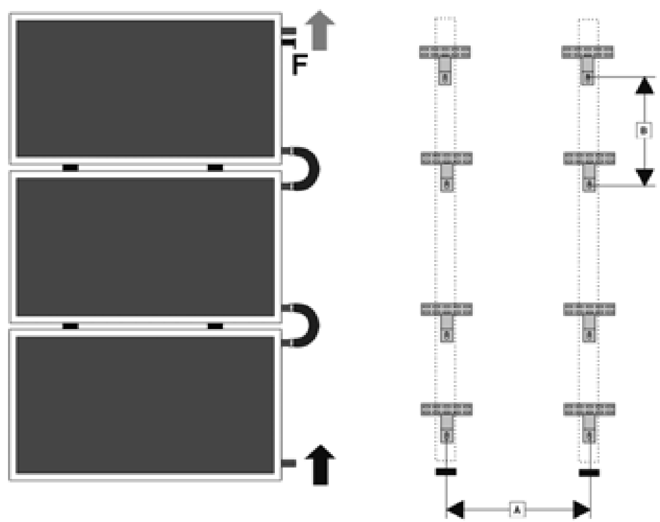


Abb. 8: Variante 2
quer übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,87x3,48 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m

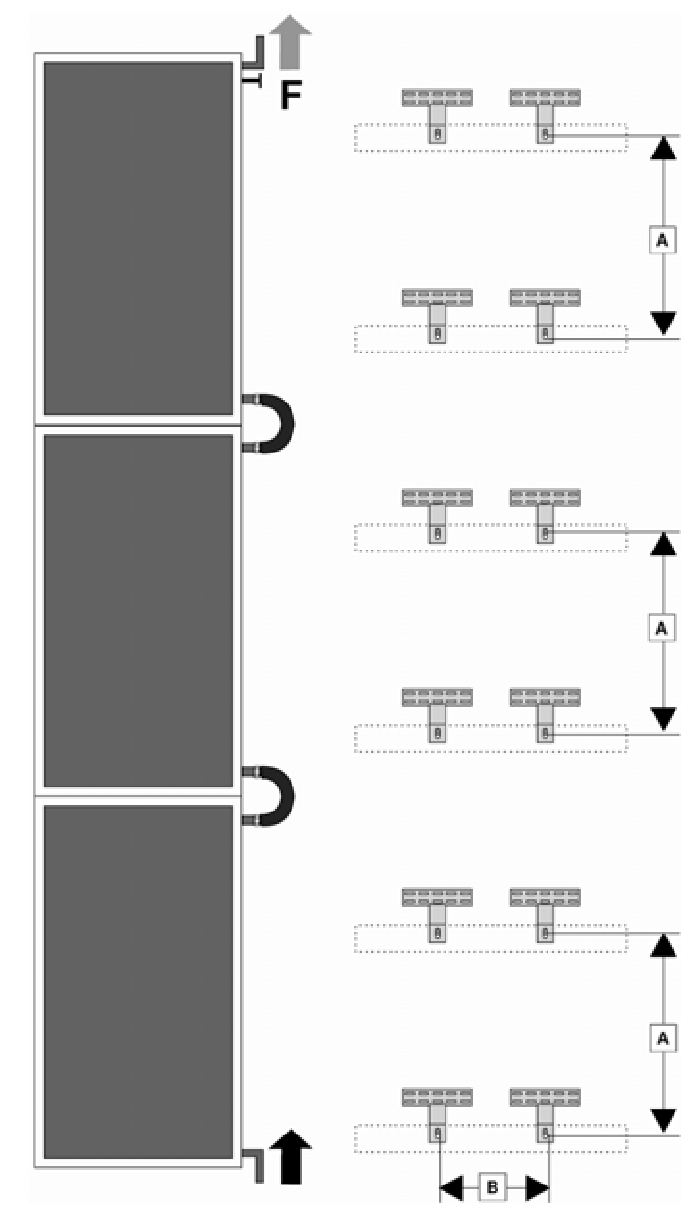


Abb. 9: Variante 3
hochkant übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,16x5,61 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

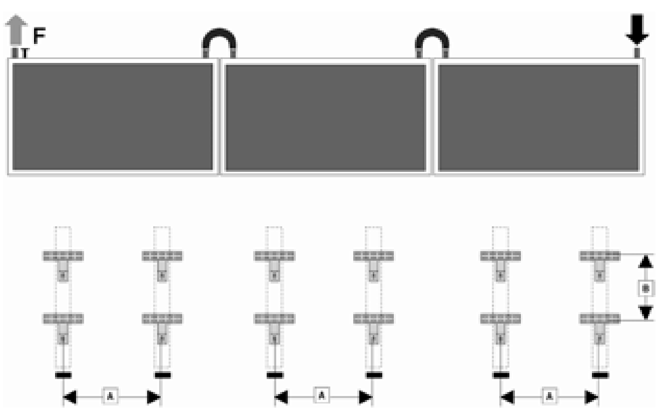


Abb. 10: Variante 4
quer nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 5,61x1,16 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

3.3 Montagevarianten mit vier Kollektoren

Bei den Varianten 1 und 2 die Dachhaken nicht mittig zwischen den Kollektoren anbringen, da sonst die Quickies nicht einrasten können.

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,2 m einzurechnen.

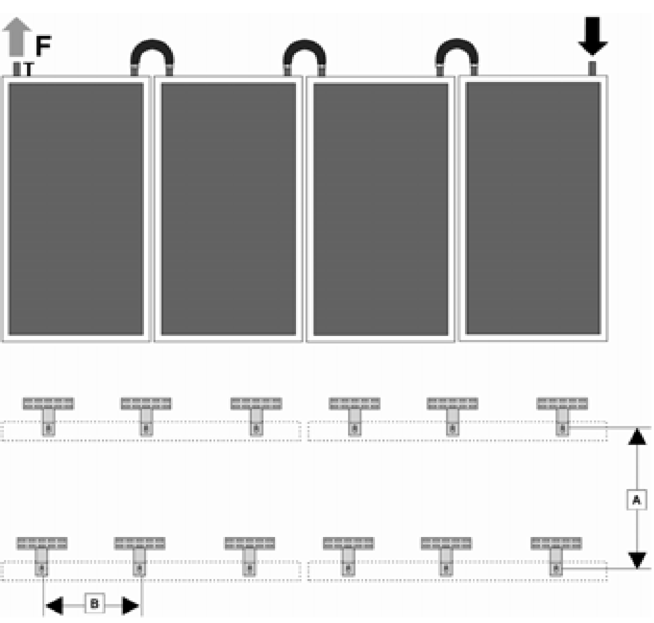


Abb. 11: Variante 1
hochkant nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 4,64x1,87 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,10 m

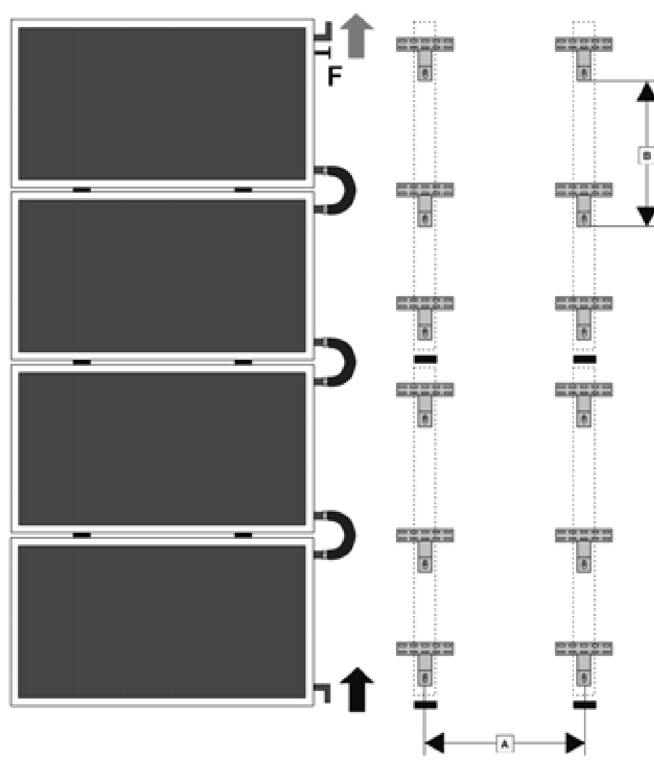


Abb. 12: Variante 2
quer übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,87x4,64 m
A 1,20-1,75 m
B 0,90-1,15 m

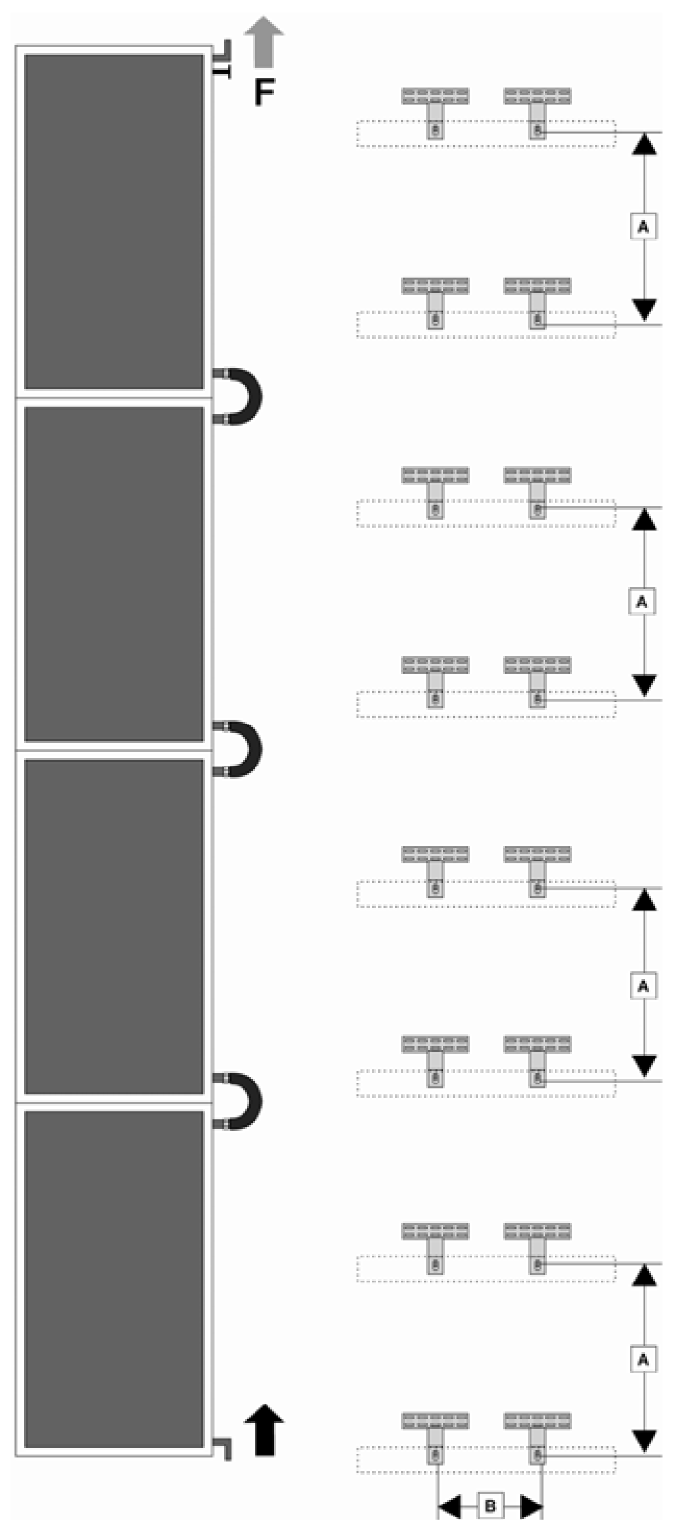


Abb. 13: Variante 3
hochkant übereinander
Außenmaße Kollektorfeld: 1,16x7,48 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

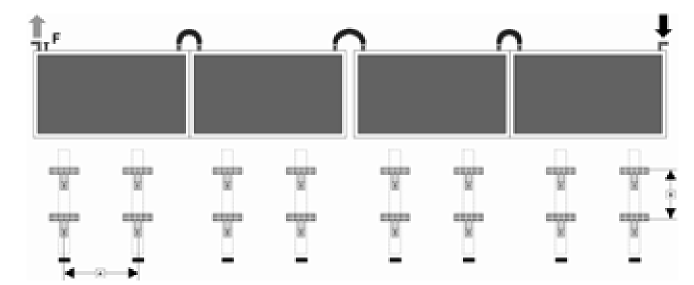


Abb. 14: Variante 4
quer nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 7,48x1,16 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

3.4 Montagevarianten mit fünf Kollektoren

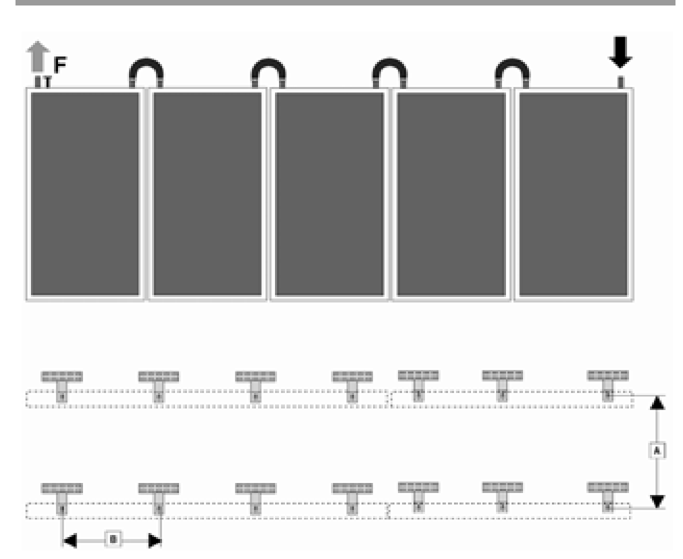


Abb. 15: Variante 1
hochkant nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 5,80x1,87 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

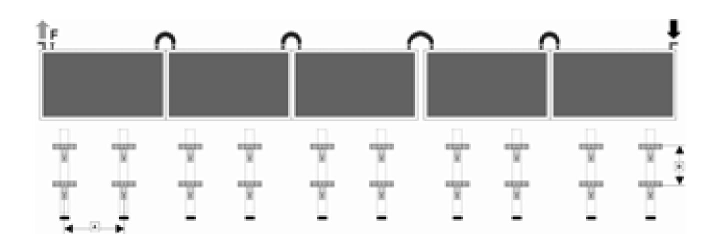
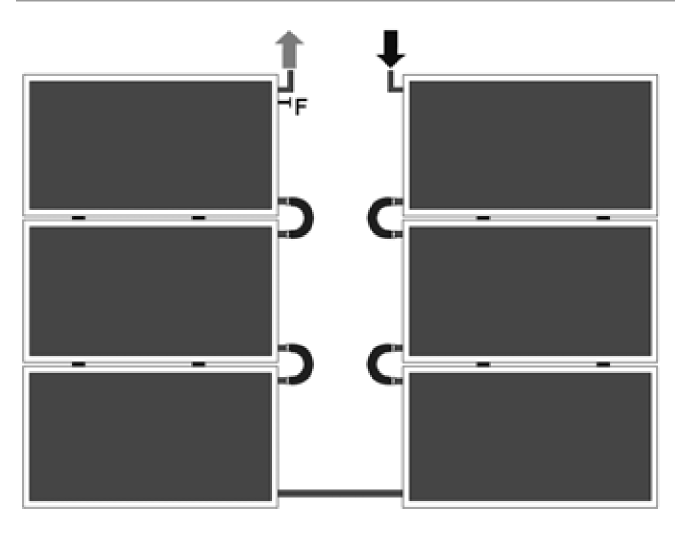


Abb. 16: Variante 2
quer nebeneinander
Außenmaße Kollektorfeld: 9,35x1,16 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,2 m einzurechnen.

3.5 Montagevarianten mit sechs Kollektoren



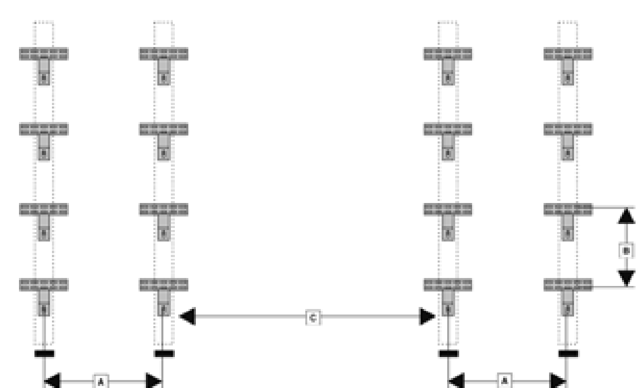


Abb. 17: Variante 1
quer 2-spaltig
Außenmaße Kollektorfeld: 3,94x3,48 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m
C 1 Dachsparrenabstand

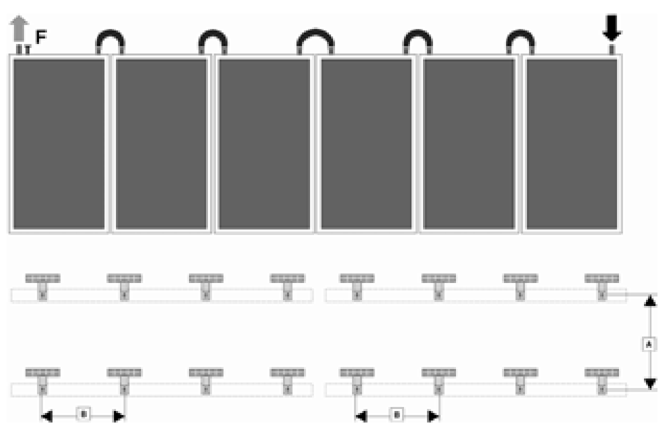


Abb. 18: Variante 2
hochkant 1-reihig
Außenmaße Kollektorfeld: 6,96x1,87 m
A 1,20-1,75 m
B 0,90-1,15 m

Bei Varianten 1 und 2 den Dachhaken nicht mittig zwischen den Kollektoren anbringen, da sonst die Quickies nicht einrasten können.

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,2 m einzurechnen.

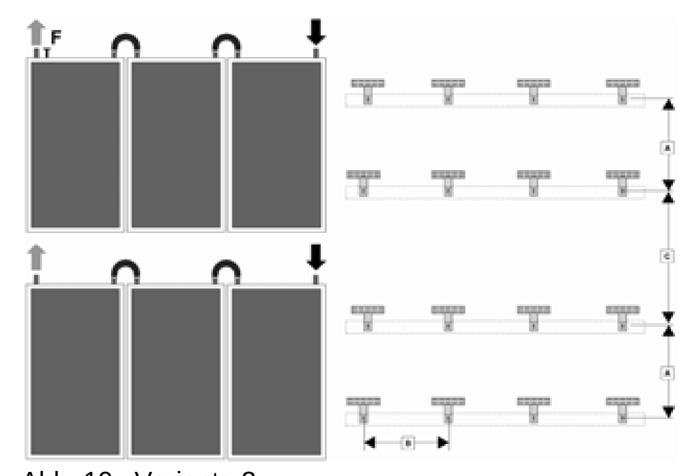


Abb. 19: Variante 3
hochkant 2-reihig
Außenmaße Kollektorfeld: 3,48x3,94 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m
C 0,30-0,70 m
4 Dachdurchführungen

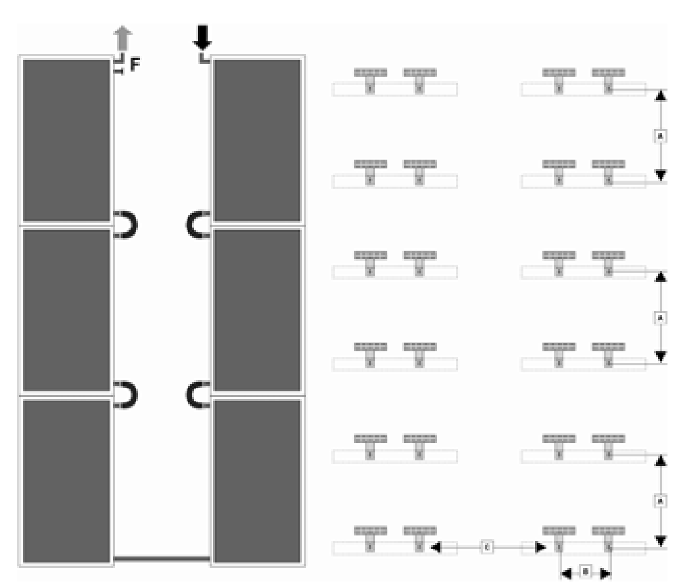


Abb. 20: Variante 4
hochkant 2-spaltig
Außenmaße Kollektorfeld: 2,52x5,61 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m
C 1 Dachsparrenabstand

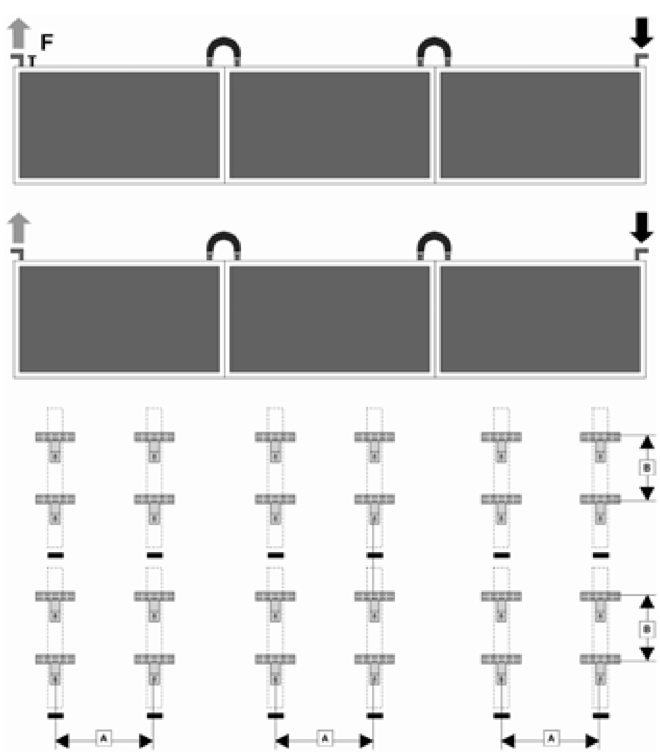


Abb. 21: Variante 5
quer 2-reihig
Außenmaße Kollektorfeld: 5,61x2,52 m
A 1,20-1,75 m
B 0,80-1,05 m
4 Dachdurchführungen

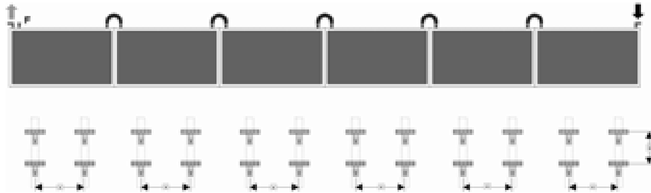


Abb. 22: Variante 6
quer 1-reihig
Außenmaße Kollektorfeld: 11,22x1,16 m
A 1,20-1,15 m
B 0,80-1,05 m

Bei Variante 6 den Dachhaken nicht mittig zwischen den Kollektoren anbringen, da sonst die Quickies nicht einrasten können.

Für die Anschlüsse des Kollektors sind jeweils 0,15 m bis 0,2 m einzurechnen.

4.1 Montagewerkzeug

Für die Kollektormontage werden die nachstehenden Werkzeuge benötigt:

- Maulschlüssel 22 mm und 30 mm
- Ringschlüssel 13 mm und 17 mm
- Hammer
- Schraubendreher
- Rohrzange
- Winkelschleifer mit Steinscheibe
- Akkuschrauber mit 17 mm Nuss
- Bohrmaschine mit 6 mm Bohrer



4.2 Sparrenankermontage

Die Sparrenankermontage erfolgt für alle Varianten auf die gleiche Art und Weise.

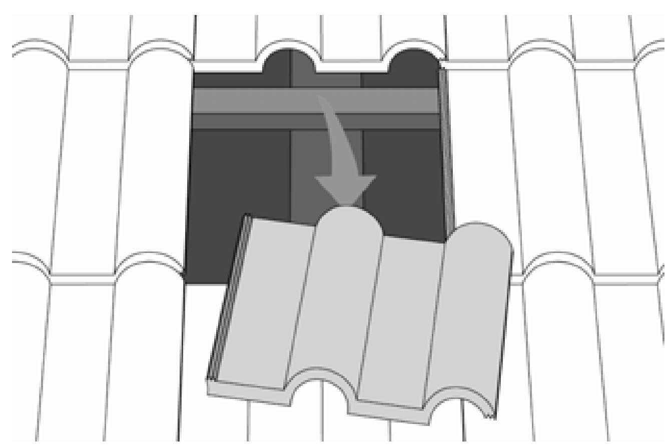


Abb. 23: Entsprechend der Maßskizze (s. Montagevarianten) einen Ziegel pro Sparrenanker an der entsprechenden Stelle über dem Sparren entfernen. Zur Befestigung der Sparrenanker kann jeder Sparren genutzt werden.

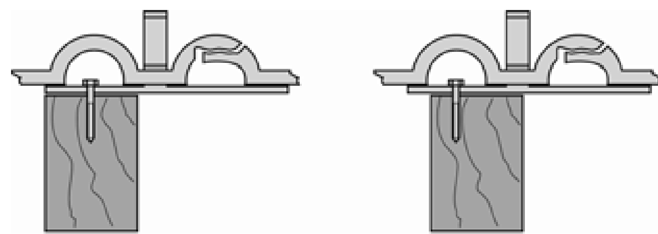


Abb. 24: Durch die breite Befestigungsleiste am Sparrenanker ist gewährleistet, dass der Durchgang des Sparrenankers immer im Ziegeltal erfolgen kann.

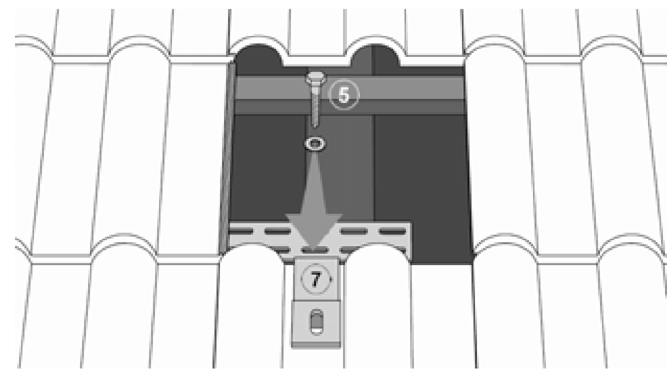


Abb. 25: Die Sparrenanker ⑦ mit einer Wasserwaage horizontal ausrichten und mit Holzschrauben und Unterlegscheiben ⑤ montieren. Bis zu drei Schrauben können pro Sparrenanker verwendet werden.

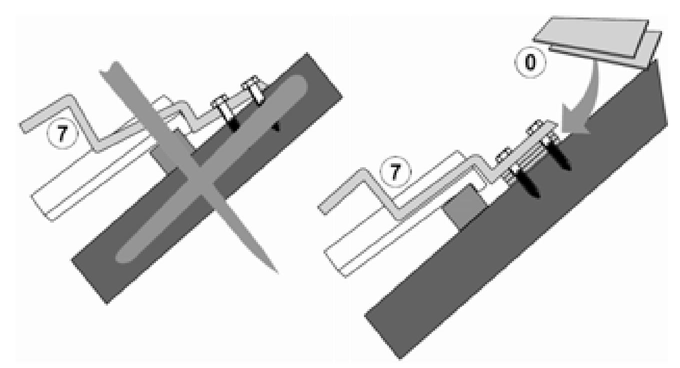


Abb. 26: Beachten Sie, dass der Sparrenanker ⑦ nicht auf den Dachziegeln aufliegt. Ansonsten besteht die Gefahr, dass diese bei starkem Winddruck beschädigt werden. Gegebenenfalls sollte der Sparrenanker mit Ausgleichshölzern ⓪ unterfüttert werden.

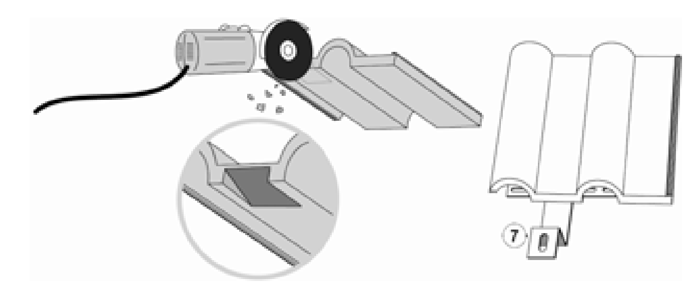


Abb. 27: Die Dachziegel müssen im Bereich der Sparrenankerdurchführung an ihrer Unterseite mit Hilfe eines Winkelschleifers mit Steinscheibe ausgespart werden. Anschließend den bearbeiteten Ziegel wieder einsetzen.

4.3 Alternative Montagemöglichkeiten

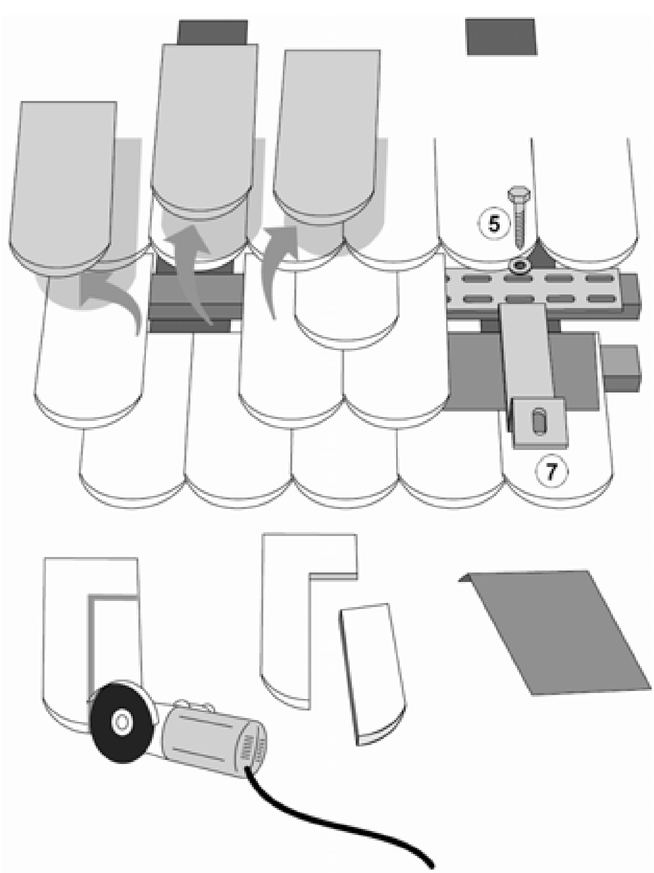


Abb. 28: Bei der Sparrenankermontage bei Biberschwanzeindeckung müssen mehrere Ziegel pro Sparrenanker entfernt werden. Der Sparrenanker wird auf der Dachlatte befestigt, wobei zusätzlich ein Blech (nicht im Lieferumfang) unter den Anker gelegt werden muss. Auch hier wieder die Hakendurchführung ausschneiden.

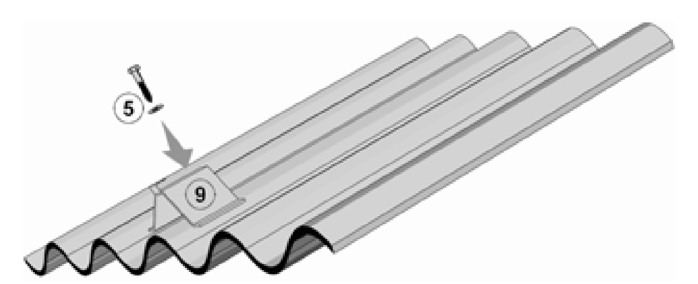


Abb. 29: Auf Dächern mit Wellplatten Sparrenanker ⑨ auf den Wellenberg setzen und durch den Belag mit dem Sparren verschrauben. Die Bohrung in der Welldachplatte muss vor Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet werden.

⚠ Es ist außerdem darauf zu achten, dass der Sparrenanker an seinen Auflagepunkten die Wellplatte nicht eindrückt und somit Undichtigkeit verursachen könnte. Gegebenenfalls ist die Auflage des Sparrenankers auszugleichen.

4.4 Kollektormontage mit waagerechten Schienen

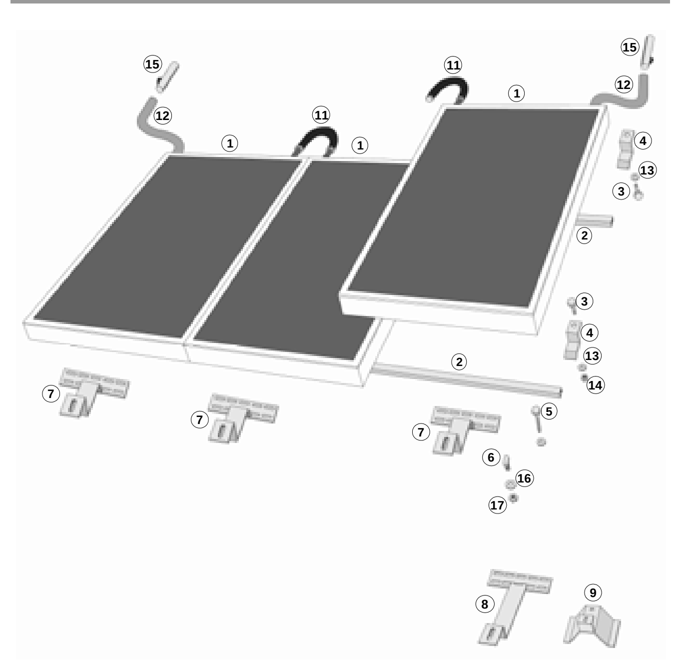


Abb. 30:

Nr.	Bezeichnung
①	Kollektor
②	Alu-C-Profil
③	Sechskantschraube 8x12 mm
④	Quicky
⑤	Holzschraube und Unterlegscheibe
⑥	Hammerkopfschraube 10x30 mm
⑦	Sparrenanker „Frankfurter Pfanne“
⑧	Sparrenanker „Biberschwanz“
⑨	Sparrenanker „Faserwellplatte“
⑪	Edelstahlwellrohr 300 mm
⑫	Edelstahlwellrohr 900 mm
⑬	Unterlegscheibe M8
⑭	Mutter M8
⑮	Entlüfter T-Stück
⑯	Unterlegscheibe M10
⑰	Mutter M10

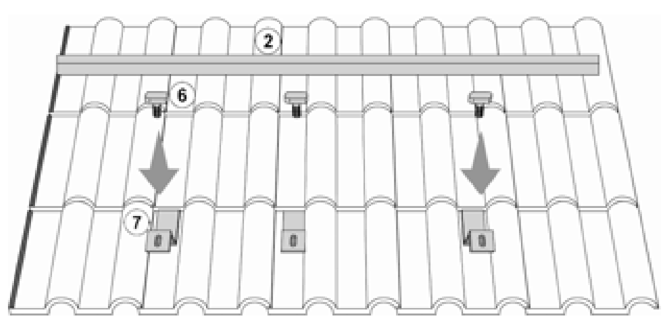


Abb. 31: Das C-Profil ② mit Hammerkopfschrauben ⑥ (M10x30) auf die Sparrenanker ⑦ montieren.

Im Bereich der Sparrenanker können die Quickies ④ zur Kollektorbefestigung nicht in die Schiene einrasten. Deshalb die Sparrenanker ⑦ nicht mittig zwischen zwei Kollektoren montieren.

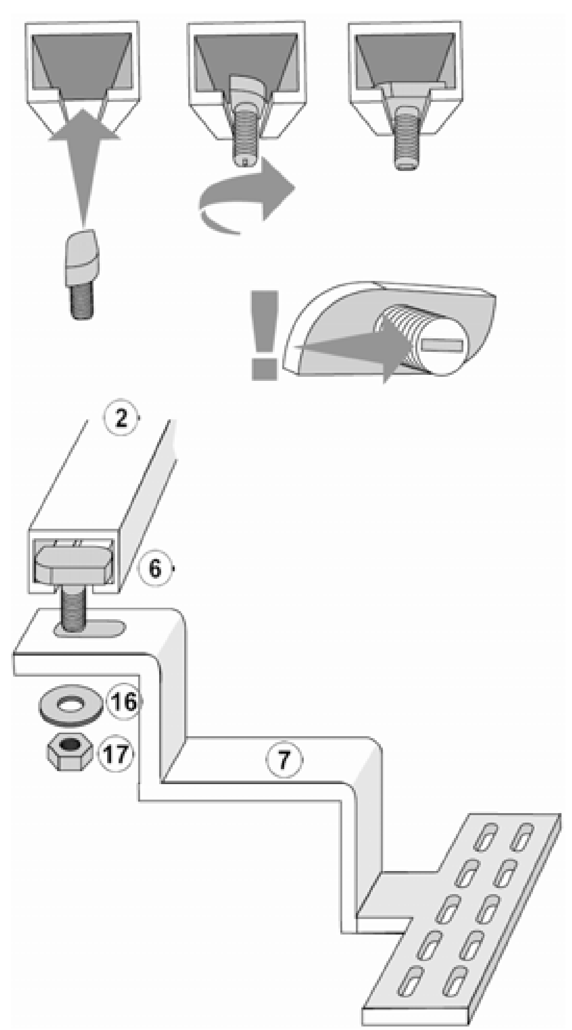


Abb. 32: Hammerkopfschraube in das C-Profil einführen und bis zum Anschlag drehen. Durch die Kerbe am Gewindeende kann die korrekte Position der Schraube überprüft werden bzw. mit Hilfe des Schraubendrehers in die richtige Position gebracht werden.

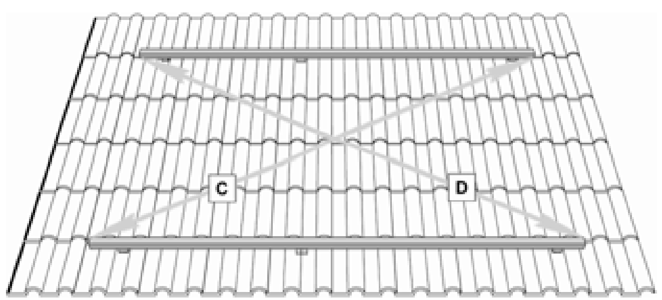


Abb. 33: Die Schienen sind parallel ausgerichtet, wenn Maß C = D (z.B. mit Schnur vermessen). Bei korrekter Ausrichtung können die Schienen fest verschraubt werden.



Abb. 34: Montage der Quickies ④
Beachten Sie die Maße E und F. Das Maß E sollte nicht größer als 50 cm sein, das Maß F sollte 5 cm größer als der Abstand der Profilschienen sein. Dies erleichtert die spätere Montage auf dem Dach. In der Montagenut des Kollektors befinden sich Nutsteine M8.

Absturzgefahr! Personen müssen Fallschutzmittel anlegen. Kollektoren gegen Absturz sichern.

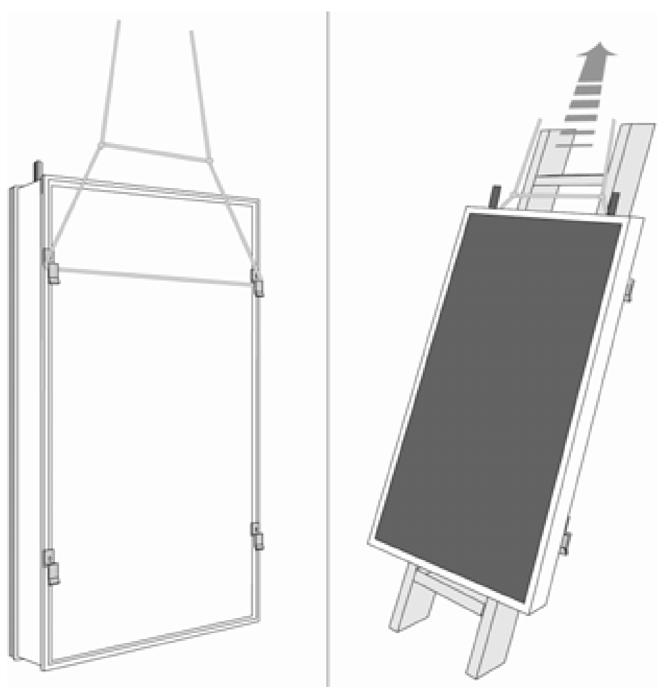


Abb. 35: Kollektoren mit Hilfe eines tragfähigen Seils auf das Dach bringen. Dazu das Seil an den oberen Quickies befestigen und die Kollektoren über eine Leiter auf das Dach ziehen. Niemals das Seil an den Kollektoranschlüssen anbringen.

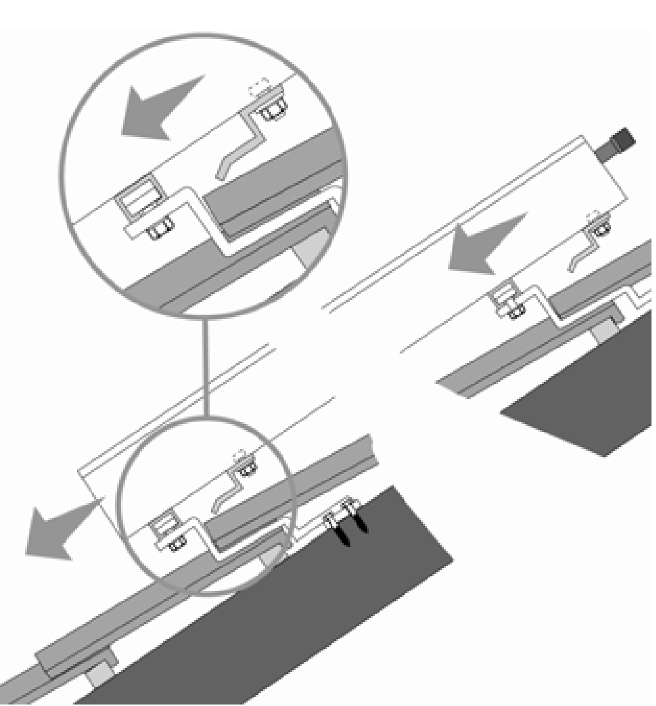


Abb. 36: Kollektoren mit den unteren Quickies in die C-Schiene einrasten lassen. Anschließend die Kollektoren seitlich ausrichten.

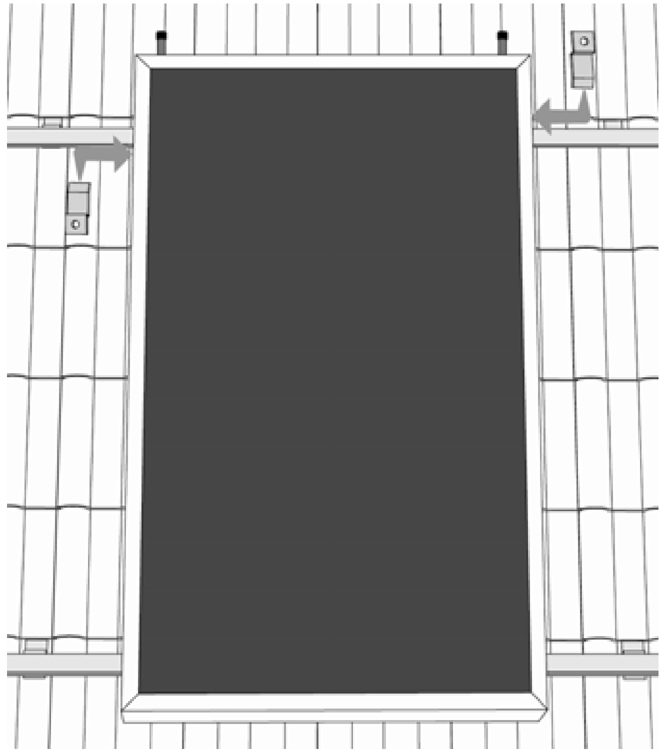


Abb. 37: Die oberen Quickies wieder lösen. Einen dieser Quickies von oben und einen von unten über die obere C-Profil-Schiene schieben und fest verschrauben.

4.5 Kollektormontage mit senkrechten Schienen

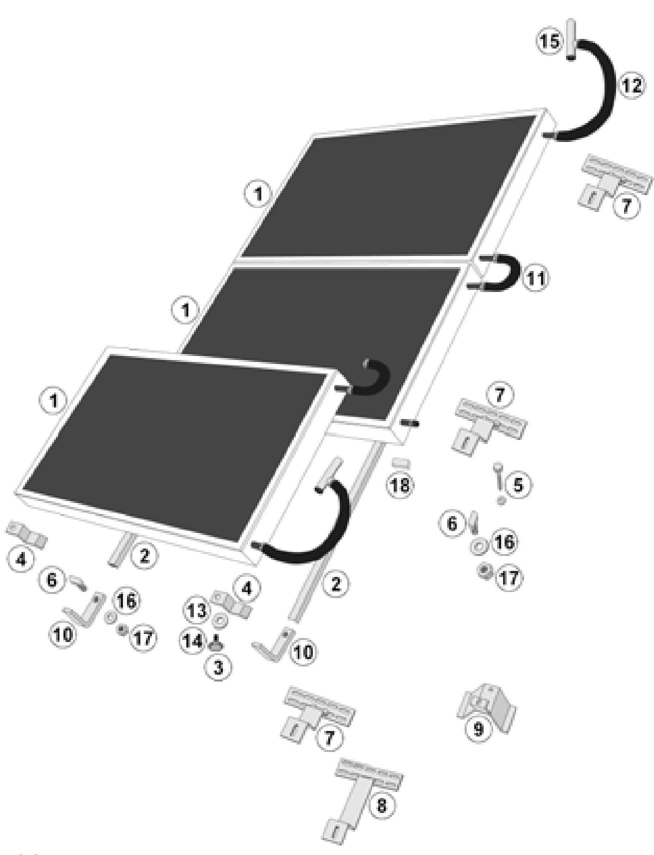


Abb. 38:

Nr.	Bezeichnung
1	Kollektor
2	Alu-C-Profil
3	Sechskantschraube 8x12 mm
4	Quicky
5	Holzschraube und Unterlegscheibe
6	Hammerkopfschraube 10x30 mm
7	Sparrenanker „Frankfurter Pfanne“
8	Sparrenanker „Biberschwanz“
9	Sparrenanker „Faserwellplatte“
10	L-Stopp-Profil
11	Edelstahlwellrohr 300 mm
12	Edelstahlwellrohr 900 mm
13	Unterlegscheibe M8
14	Mutter M8
15	Entlüfter T-Stück
16	Unterlegscheibe M10
17	Mutter M10
18	Abstandhalter, selbstklebend, 20 mm

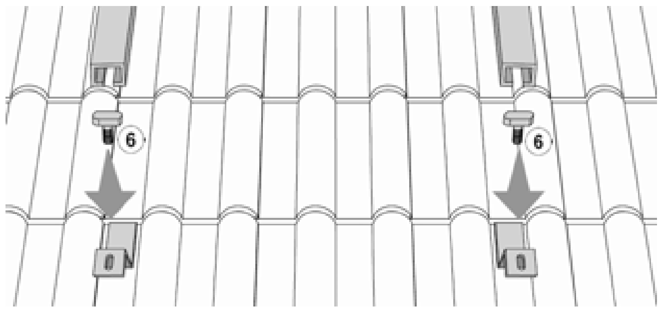


Abb. 39: Das C-Profil mit Hammerkopfschrauben 6 auf die Sparrenanker montieren. Achtung: Im Bereich der Sparrenanker können die Quickies zur Kollektorbefestigung nicht in die Schiene einrasten. Deshalb die Sparrenanker nie mittig zwischen zwei Kollektoren montieren.

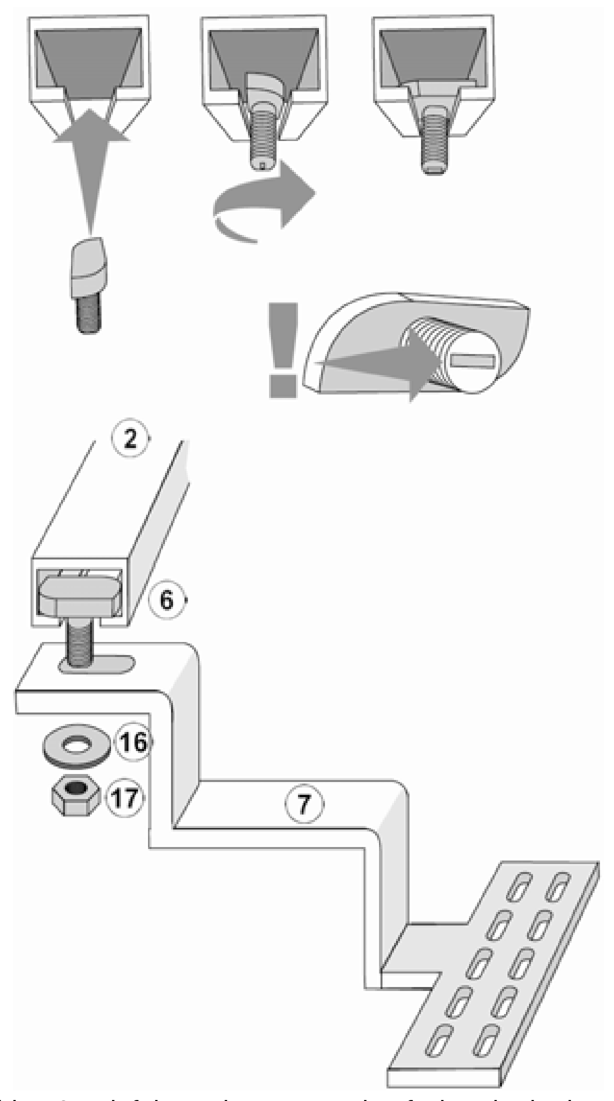


Abb. 40: Einführen der Hammerkopfschraube in das C-Profil und bis zum Anschlag drehen. Durch die Kerbe am Gewindeende kann die korrekte Position der Schraube überprüft werden.

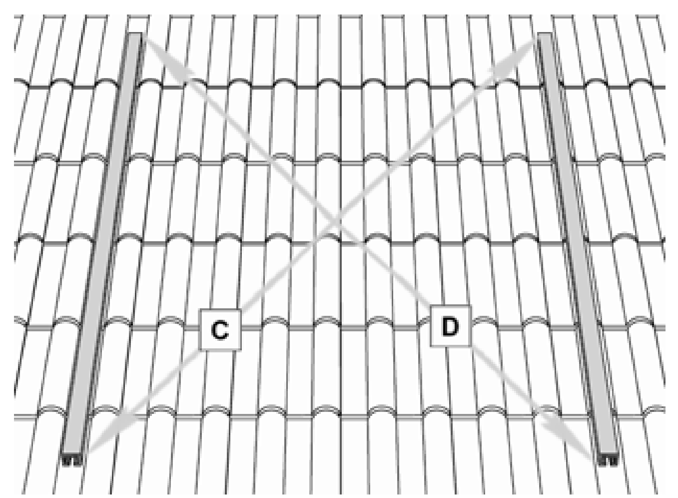


Abb. 41: Die Schienen sind parallel ausgerichtet, wenn Maß C = D (z.B. mit Schnur vermessen). Bei korrekter Ausrichtung können die Schienen fest verschraubt werden.



Abb. 42: Montage der Quickies ④
Beachten Sie die Maße E und F. Das Maß E sollte nicht größer als 50 cm sein, das Maß F sollte 5 cm größer als der Abstand der Profilschienen sein. Dies erleichtert die spätere Montage auf dem Dach.

In der umlaufenden Montagenut des Kollektors befinden sich Vierkantmuttern, die mit Hilfe eines Schraubendrehers (o.ä.) in die richtige Position gebracht werden müssen.

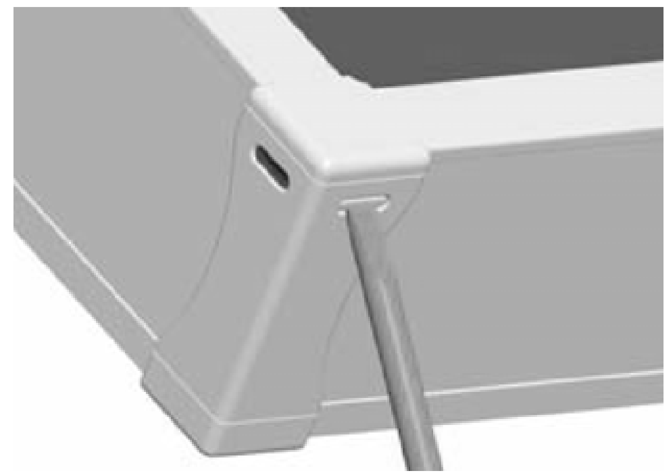


Abb. 43: Entsprechend der Montage auf dem Dach an beiden unteren Kollektorecken jeweils beide Entwässerungslöcher mit Hilfe eines Schlitzschraubenziehers ausbrechen. Dabei an der Unterkante ansetzen.

Um zu gewährleisten, dass sich der Kollektor entwässern kann, ist es unbedingt notwendig, dass alle Entwässerungslöcher unten (entsprechend der Orientierung auf dem Dach) ausgebrochen sind!

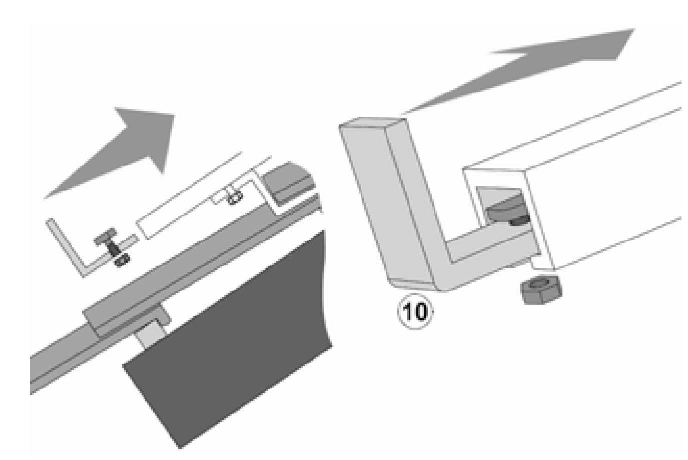


Abb. 44: Vor der Kollektormontage wird das L-Stopp-Profil ⑩ in die untere Öffnung der C-Profile gesteckt und mit Hammerkopfschrauben befestigt.

L-Stoppprofil fest verschrauben! Ansonsten können sich die Kollektoren verschieben.

Absturzgefahr! Personen müssen Fallschutzmittel anlegen. Kollektoren gegen Absturz sichern.

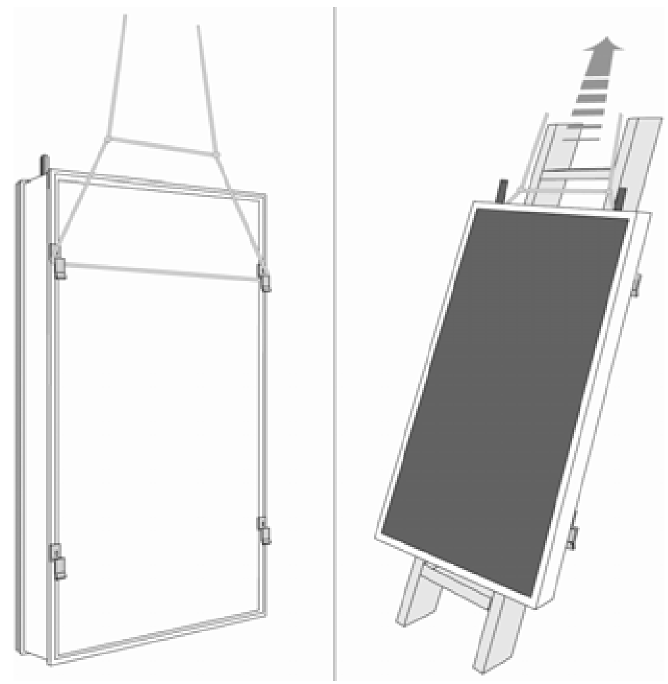


Abb. 45: Kollektoren mit Hilfe eines tragfähigen Seils auf das Dach bringen. Dazu das Seil nur an den oberen Quickies befestigen, wenn diese sehr fest verschraubt sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Quickies seitlich wegdrehen und der Kollektor herunterfällt.

Besser ist die Befestigung eines Seils um den ganzen Kollektor, der dann über eine Leiter auf das Dach gezogen werden kann. Niemals das Seil an den Kollektoranschlüssen anbringen.

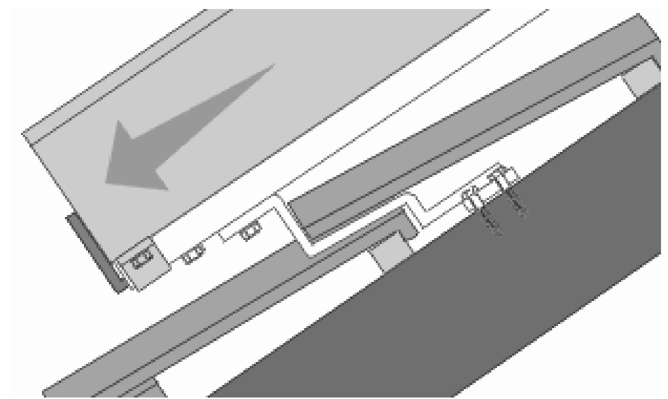


Abb. 46: Den Kollektor auf das Gestell heben und bündig an die L-Stoppprofile schieben.

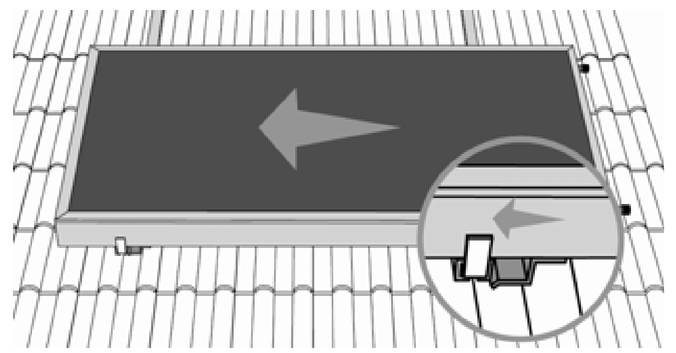


Abb. 47: Den Kollektor seitlich mit den Quickies auf die C-Profilschiene schieben.

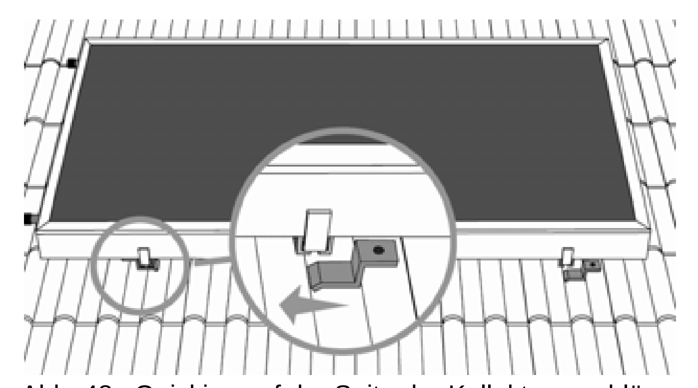


Abb. 48: Quickies auf der Seite der Kollektoranschlüsse lösen und einen um 180° drehen. Quickies auf der gegenüberliegenden Seite in die C-Schiene einrasten lassen und gelöste Quickies wieder fest montieren.

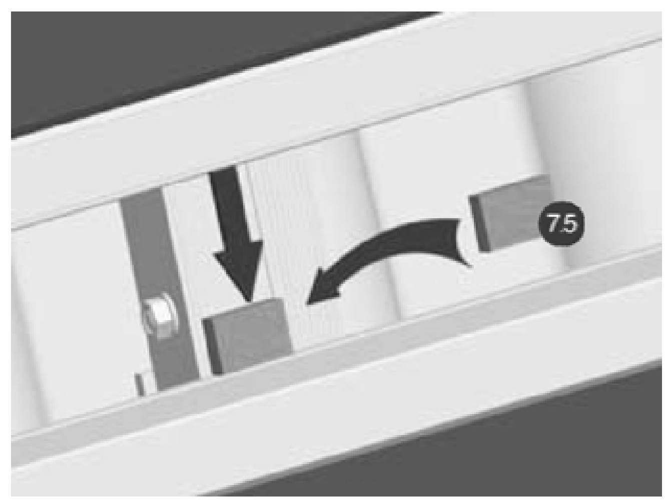


Abb. 49: Abstandhalter mit Anschlag gegen den ersten Kollektor auf die Profilschiene aufkleben. Entsprechend Abb. 47 und Abb. 48 einen weiteren Kollektor montieren. Dieser Kollektor muss an den Abstandhaltern anliegen.

4.6 Entlüftermontage und hydraulischer Anschluss

Für die Montage des Entlüfters sind zwei alternative Varianten vorgesehen: entweder Montage unter dem Dach (Standard) oder auf dem Dach.

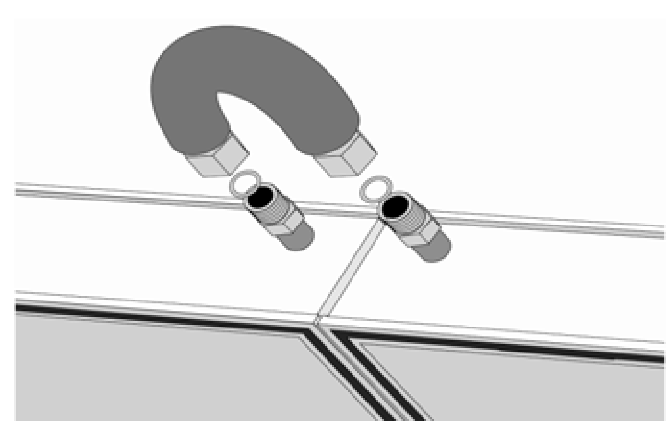


Abb. 50: Die Verbindung der Kollektoren untereinander erfolgt mit den kurzen Edelstahlwellrohren (300 mm). Hierbei auf den korrekten Sitz der Flachdichtung achten.

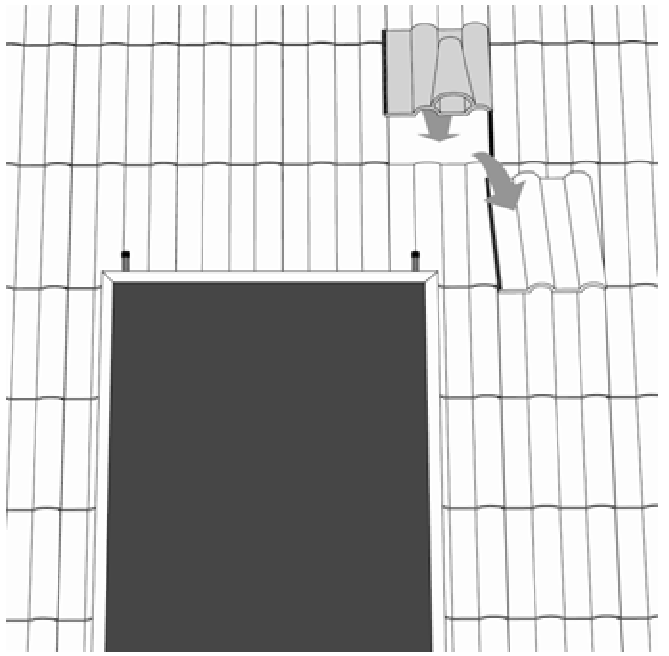


Abb. 51: Oberhalb des Vor- und Rücklaufs des Kollektorfeldes jeweils einen Dachziegel gegen einen Lüftungsziegel austauschen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Verlegung des flexiblen Edelstahlwellrohres steigend erfolgt und so eine Entlüftung am höchsten Punkt möglich ist.

4.6.1 Entlüfter unter dem Dach (Standard)

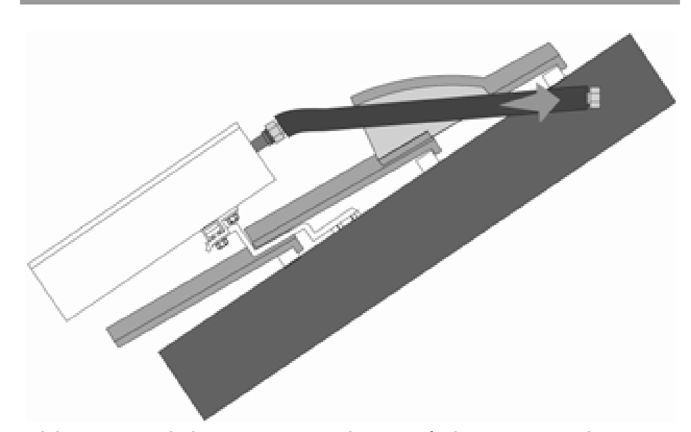


Abb. 52: Bei der Montage des Entlüfters unter dem Dach wird zunächst das flexible Edelstahlwellrohr (900 mm) durch den Entlüfterziegel geführt.

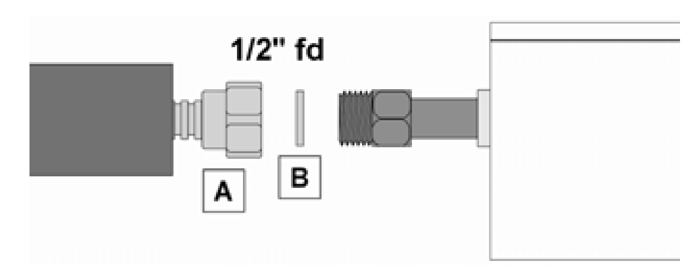


Abb. 53: Beim Anschluss der Edelstahlwellrohre Ⓐ auf den korrekten Sitz der Flachdichtung Ⓑ achten.

Legende zu Abb. 53:

Kürzel	Bedeutung
fd	flachdichtend

⚠ **Beim Festziehen des Flexschlauches unbedingt mit einem Maulschlüssel gegenhalten. Ansonsten kann es zur Beschädigung des Kollektors kommen, da die Anschlüsse nur weich geglüht sind.**

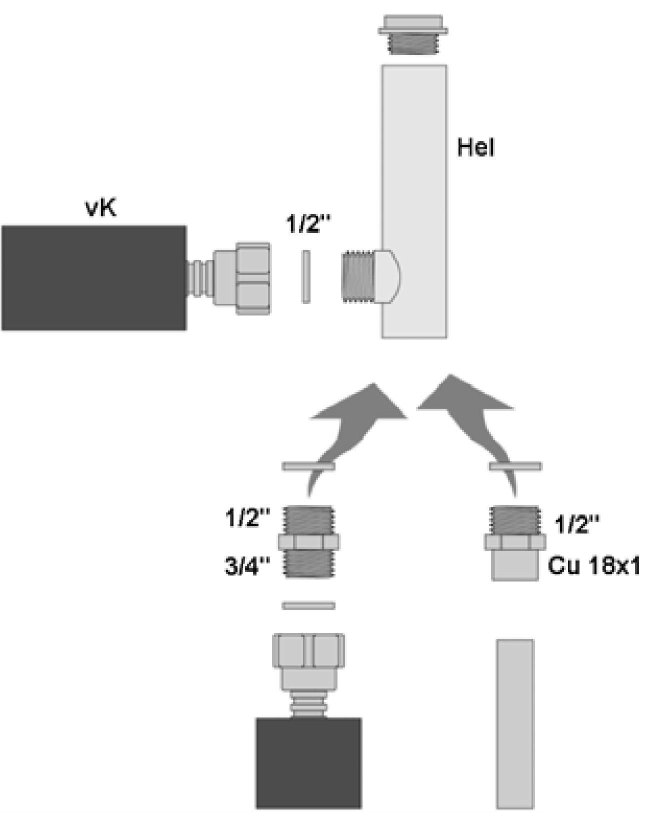


Abb. 54: Das T-Stück mit Entlüfter wird an dem Flexrohr unter dem Dach montiert. Der Übergang vom T-Stück zur weiteren Verrohrung erfolgt über einen Lötnippel (für Cu-Rohr) bzw. einen Reduziernippel (bei Einsatz von Flexrohr).

Legende zu Abb. 54:

Kürzel	Bedeutung
vK	vom Kollektor
Hel	Handentlüfter

4.6.2 Entlüfter auf dem Dach (Alternativ)

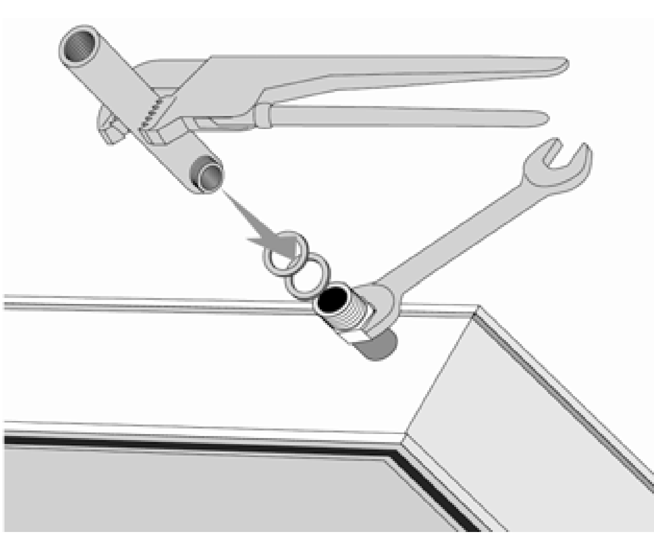


Abb. 55: Bei der Montage des Entlüfters auf dem Dach muss zunächst das T-Stück mit vormontiertem Entlüfter auf den Kollektorfeldanschlüssen befestigt werden (sowohl im Vor- als auch im Rücklauf). Zwischen Kollektor und T-Stück muss eine Dichtung eingelegt werden. Zur optimalen Ausrichtung des Anschlusses kann eine zweite Dichtung eingelegt werden.

Beim Festziehen des T-Stücks unbedingt mit einem Maulschlüssel gegenhalten. Ansonsten kann es zur Beschädigung des Kollektors kommen, da die Anschlüsse nur weich geglüht sind.

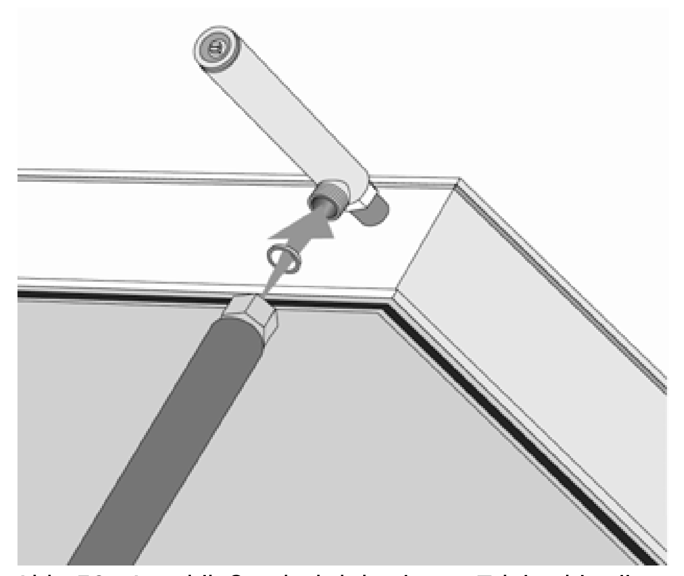


Abb. 56: Anschließend wird das lange Edelstahlwellrohr (900 mm) mit dem T-Stück verbunden.

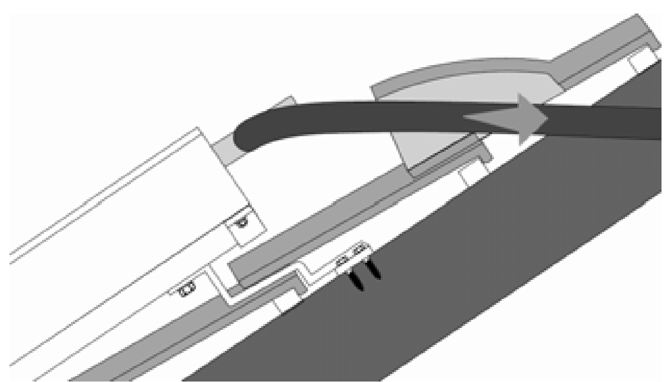


Abb. 57: Das Edelstahlwellrohr wird dann durch den Lüftungsziegel geführt. Der weitere Anschluss richtet sich nach Verrohrung mit Flexrohr oder mit Kupferrohr.

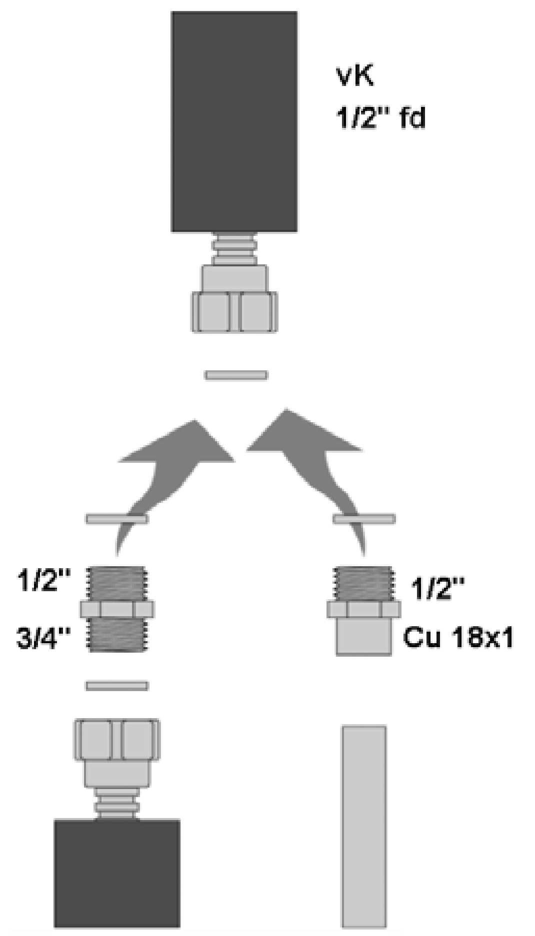


Abb. 58: Bei Übergang auf Kupferrohr wird der Lötnippel eingesetzt, bei Übergang auf Flexrohr kommt der Reduziernippel zum Einsatz. Dichtringe nicht vergessen!

Legende zu Abb. 58:

Kürzel	Bedeutung
vK	vom Kollektor
fd	flachdichtend

4.7 Fühlermontage

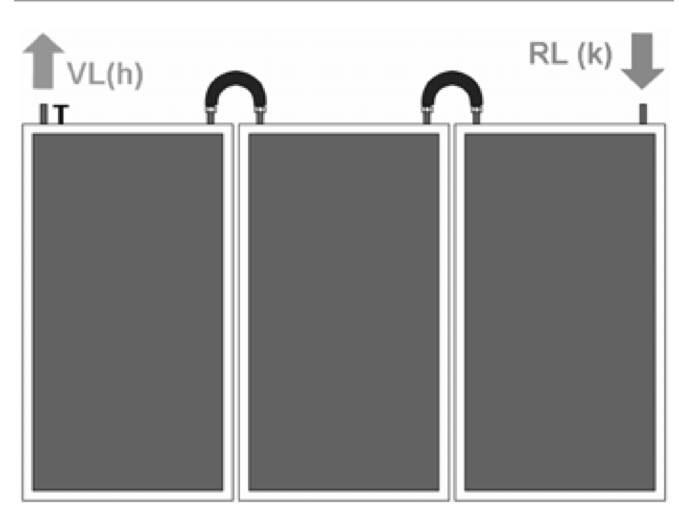


Abb. 59:

Legende zu Abb. 59:

Kürzel	Bedeutung
VL (h)	Vorlauf (heiß)
RL (k)	Rücklauf (kalt)

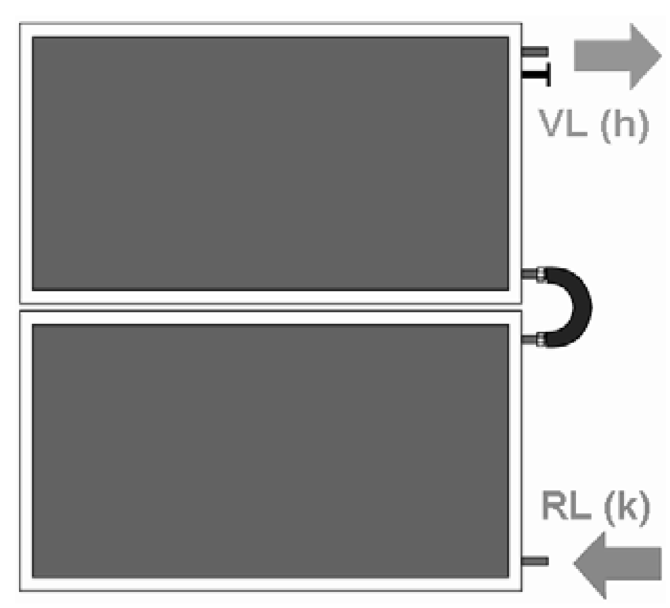


Abb. 60:

Legende zu Abb. 60:

Kürzel	Bedeutung
VL (h)	Vorlauf (heiß)
RL (k)	Rücklauf (kalt)

Der Fühler wird in der Tauchhülse neben dem Kollektorvorlauf an der Position (F) montiert.

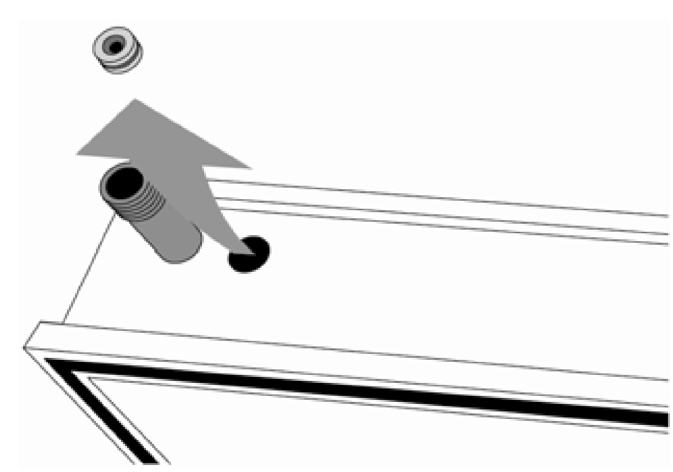


Abb. 61: Dafür den Gummistopfen auf der Tauchhülse abziehen.

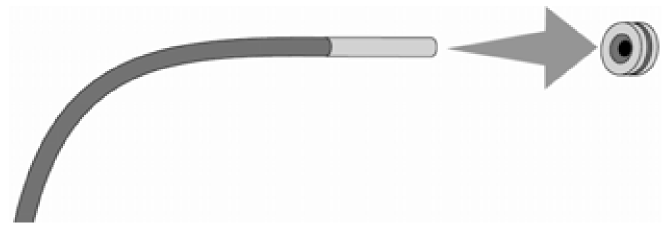


Abb. 62: Kabel vorsichtig durch den Stopfen führen.

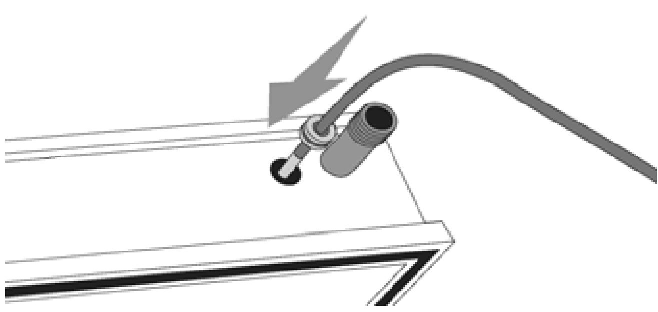


Abb. 63: Anschließend den Fühler in die Tauchhülse am Kollektor vollständig bis zum Anschlag einführen und den Gummistopfen wieder im Kollektorgehäuse einmontieren.

Als Vorlauf wird die Leitung bezeichnet, die vom Kollektor zum Speicher führt. Die Leitung vom Speicher zum Kollektor wird Rücklauf genannt. Der Vorlauf ist immer wärmer als der Rücklauf.

5.1 Allgemeines

Das Montageset Freiaufstellung dient zur senkrechten Aufständerung der Kollektoren auf flachem Untergrund. Das Montageset ist auch auf Dächern mit geringer Neigung einsetzbar und lässt sich mit einem variablen Anstellwinkel von 45°-60° montieren. Mit Hilfe von Zusatzteilen sind auch Anstellwinkel von 20°-45° möglich. Die Kollektoren müssen in einem Winkel von über 20° aufgestellt werden.

Es ist auf die Versiegelung des Daches zu achten. Eventuell darf nicht in das Dach gebohrt werden. In diesem Fall müssen bauseits auf dem Dach z.B. Betonplatten als Fundament vorbereitet werden. Diese müssen schwer genug sein, um den auftretenden Windlasten standzuhalten.

Für einen unebenen Untergrund kann optional eine durchgehende U-Profilschiene als Unterkonstruktion verwendet werden (s. Pos. 8).

Eventuell wird zusätzliches Material für die Dachdurchführung der Kollektorfeldanschlüsse benötigt. Dieses ist bauseits zu stellen. Weiter ist bei einer Flachdachmontage Technik zum Transport der Kollektoren auf das Dach einzuplanen.

Bei der hydraulischen Verschaltung können bis zu 6 Kollektoren in Reihe angeschlossen werden. Sollen mehr als 6 Kollektoren angeschlossen werden, muss dies in einer Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung erfolgen.

Es empfiehlt sich, die Solaranlage als Wertsteigerung bei der Versicherung anzugeben und gegen Blitzschlag und ggf. Glasbruch zu versichern.

5.2 Kollektor Freiaufstellung senkrecht

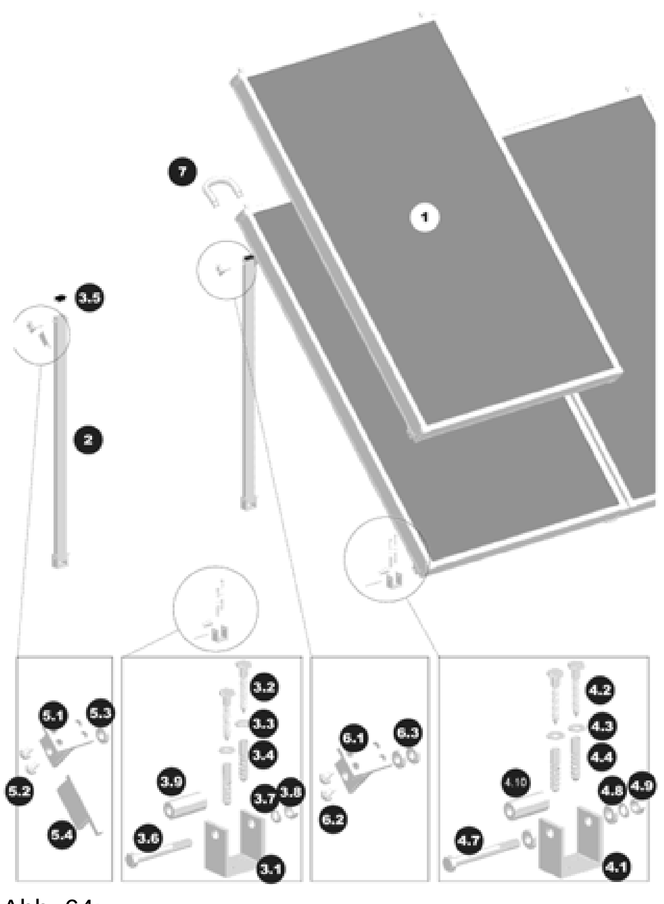


Abb. 64:

Nr.	Bezeichnung
1	Kollektor
2	1x Trägerrohr 50x30x3 mm, L = 1180 mm, Alu
3	Bodenbefestigungsset
3.1	2x U-Stück 60x60x5 mm, Alu
3.2	4x Holzschraube Ø 8x60mm
3.3	4x Unterlegscheibe Ø 8,4 mm
3.4	4x Dübel-S Ø 10 mm
3.5	1x Abdeckkappe 50x30 mm
3.6	3x Sechskantschraube M10x85
3.7	3x Federring A10
3.8	3x Sechskantmutter M10
3.9	1x Distanzhülse Ø 22x10,3x50 mm
4	Bodenbefestigungsset (Erweiterung)
4.1	2x U-Stück 60x60x5 mm, Alu
4.2	4x Holzschraube Ø 8x60
4.3	4x Unterlegscheibe Ø 8,4 mm
4.4	4x Dübel-S Ø 10

5. Montage Freiaufstellung senkrecht

Nr.	Bezeichnung
4.5	1x Abdeckkappe 50x30 mm
4.6	1x Sechskantschraube M10x85
4.7	2x Sechskantschraube M10x100
4.8	3x Federring A10
4.9	3x Sechskantmutter M10
4.10	1x Distanzhülse Ø 22x10,3x50 mm
5	Kollektorbefestigungsset
5.1	4x T-Stück 60x40x6 mm, Alu
5.2	8x Sechskantschraube M8x14
5.3	2x Distanzhülse Ø 22x10,3x5 mm
5.4	1x Montagehilfe
6	Kollektorbefestigungsset (Erweiterung)
6.1	4x T-Stück 60x40x6 mm, Alu
6.2	8x Sechskantschraube M8x14
6.3	6x Distanzhülse Ø 22x10,3x5 mm
7	WRS 300 mm
7.1	1x Wellrohr 300 mm mit Überwurfmutter ½" und Isolierschlauch
7.2	3x Dichtung
8	U-Schiene* 60x60x4 mm, L = 1180 mm

* optional

5.3 Montage der Bodenbefestigung

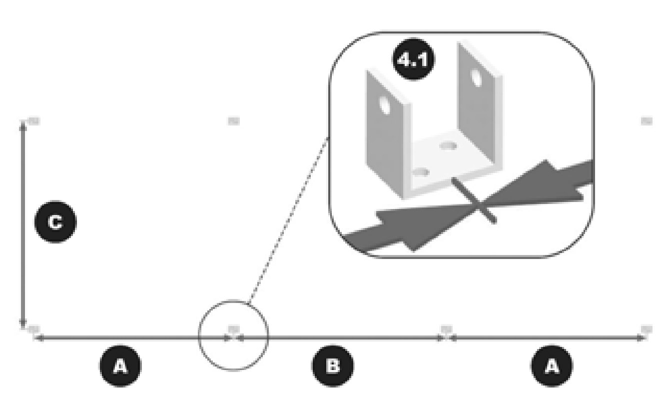


Abb. 65: Abmaße des gesamten Kollektorfeldes ermitteln und Positionen der U-Stücke (3.1/4.1) markieren.

Für die Abstände der U-Stücke des ersten und des letzten Kollektors einer Kollektorreihe gilt immer das Maß A, für Kollektoren in der Mitte das Maß B.

A = 1095 mm / B = 1165 mm / C = 1140 mm

Zwischen zwei Kollektoren befinden sich nur zwei U-Stücke und ein Trägerrohr, welche beide Kollektoren tragen.

Die Maße beziehen sich auf die Mitte der U-Stücke.

Falls nur ein Kollektor aufgestellt wird, beträgt das Maß A 1025 mm.

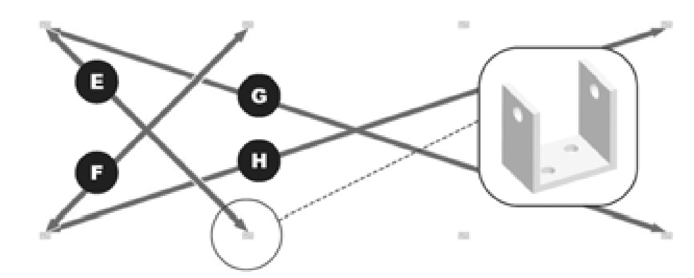


Abb. 66: Vor dem Bohren der Löcher im Untergrund für die U Stücke (3.1/ 4.1) Abstände anhand der Diagonalen kontrollieren. Die Diagonalen E und F sowie G und H müssen jeweils gleich lang sein.

Anschließend mit Steinbohrer Ø 10 mm an den markierten Stellen bohren.

Wenn auf einem Flachdach wegen Dachdichtheit nicht gebohrt werden darf, müssen z.B. Betonplatten als Fundament verwendet werden.

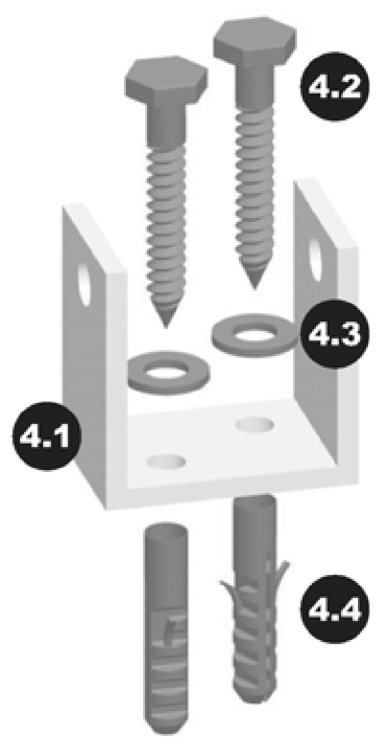


Abb. 67: Dübel (3.4/ 4.4) einsetzen und U-Stücke (3.1/ 4.1) mit Unterlegscheiben (3.3/ 4.3) und Holzschrauben (3.2/ 4.2) befestigen.

Falls U-Schienen verwendet werden, diese ebenfalls mit Unterlegscheiben (3.3/ 4.3) und Holzschrauben (3.2/ 4.2) befestigen.

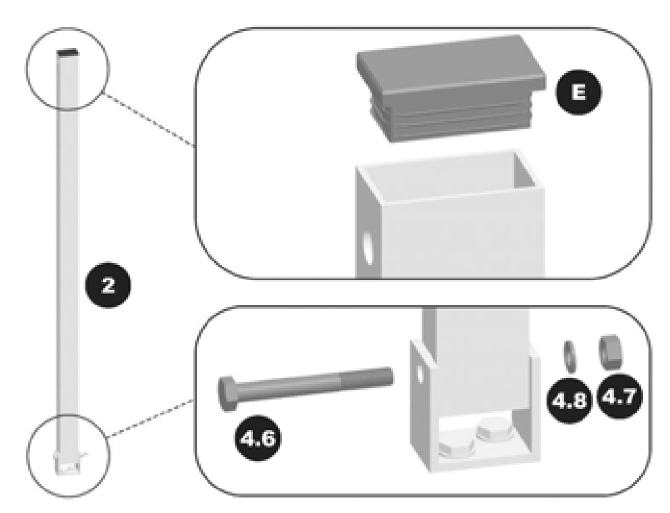


Abb. 68: Trägerrohr (2) mit Sechskantschraube (3.6/ 4.6), Federring (3.7/ 4.8) und Sechskantmutter (3.8/ 4.9) an den hinteren U-Stücken (3.1/ 4.1) befestigen.

Abdeckkappe (3.5/4.5) auf Trägerrohr aufsetzen. Schraube so fest anziehen, dass die Trägerrohre senkrecht aufgestellt werden können.

5.4 Vorbereiten der Kollektoren

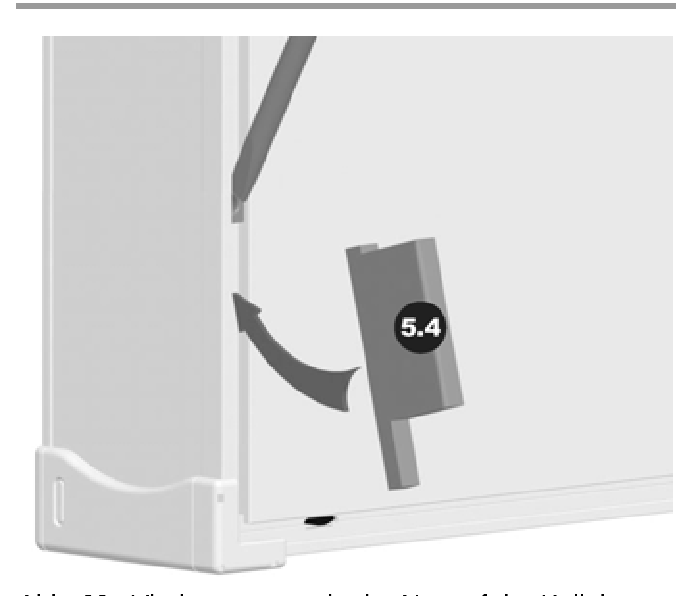


Abb. 69: Vierkantmuttern in der Nut auf der Kollektorrückseite mit einem Schraubenzieher ausrichten und mittels der Montagehilfe (5.4) fixieren.

Durch die Montagehilfe kann die Vierkantmutter zur weiteren Montage der T-Stücke bei aufgerichtetem Kollektor (1) leicht positioniert werden.

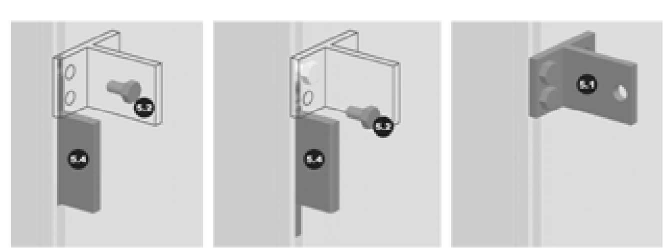


Abb. 70: Vier T-Stücke (5.1/ 6.1) je Kollektor mit Sechskantschrauben M8 (5.2/ 6.2) an den Vierkantmuttern in der Nut auf der Kollektorrückseite vormontieren. Dazu die erste Vierkantmutter mit Hilfe der langen Seite der Montagehilfe ausrichten. Das T-Stück ansetzen und eine Sechskantschraube einschrauben. Durch drehen der Montagehilfe die zweite Vierkantmutter ausrichten und eine weitere Sechskantschraube einschrauben.

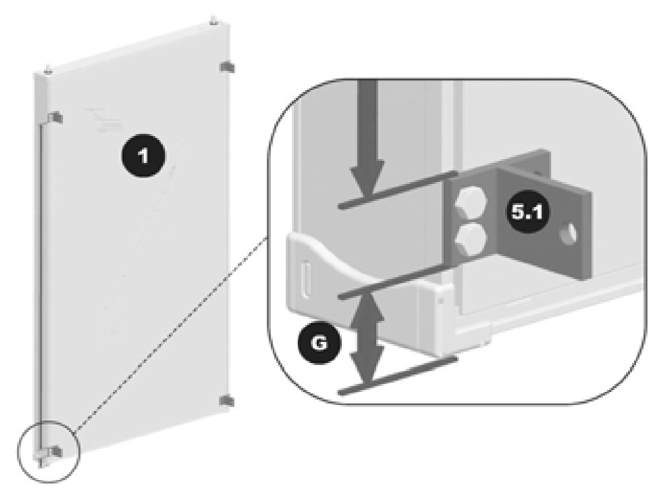


Abb. 71: Untere Abstände der T-Stücke (5.1/ 6.1) am Kollektor (1) endgültig festlegen. Dabei den Abstand G von 40 mm von Kollektorunterkante für die unteren T-Stücke unbedingt einhalten. T-Stücke festschrauben.

Um Schäden am Kollektor zu vermeiden, muss ein Abstand G von 40 mm eingehalten werden.

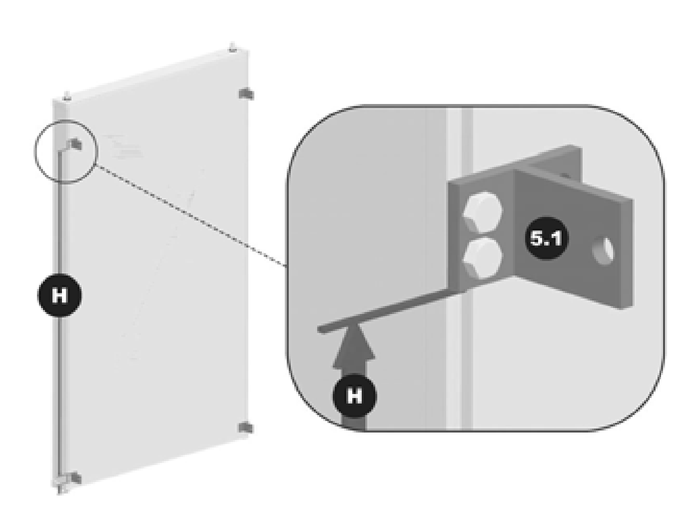


Abb. 72: Obere Abstände der T-Stücke (5.1/ 6.1) am Kollektor endgültig festlegen. Der Abstand H zwischen den beiden T-Stücken gibt den Aufstellwinkel vor. T-Stücke festschrauben.

Neigung	Abstand H
45°	1570 mm
50°	1425 mm
55°	1270 mm
60°	1100 mm

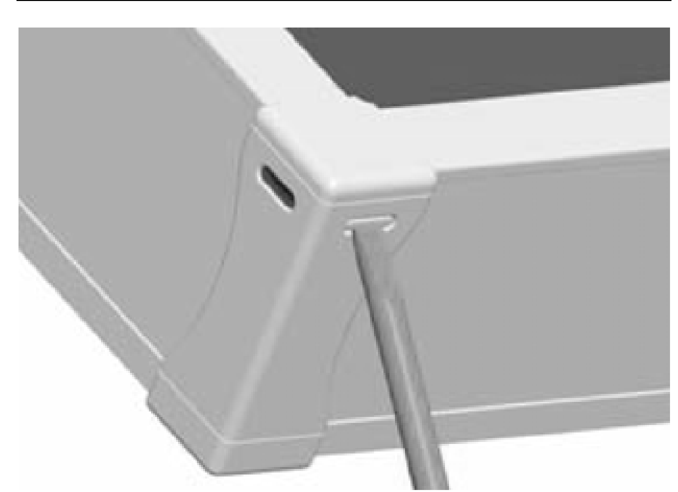


Abb. 73: Entsprechend der Aufstellung an beiden unteren Kollektorecken jeweils beide Entwässerungslöcher mit Hilfe eines Schlitzschraubenziehers ausbrechen. Dabei an der Unterkante ansetzen.

Um zu gewährleisten, dass sich der Kollektor entwässern kann, ist es unbedingt notwendig, dass alle Entwässerungslöcher der unteren Ecken (entsprechend der Aufstellung) ausgebrochen sind.

5.5 Kollektormontage

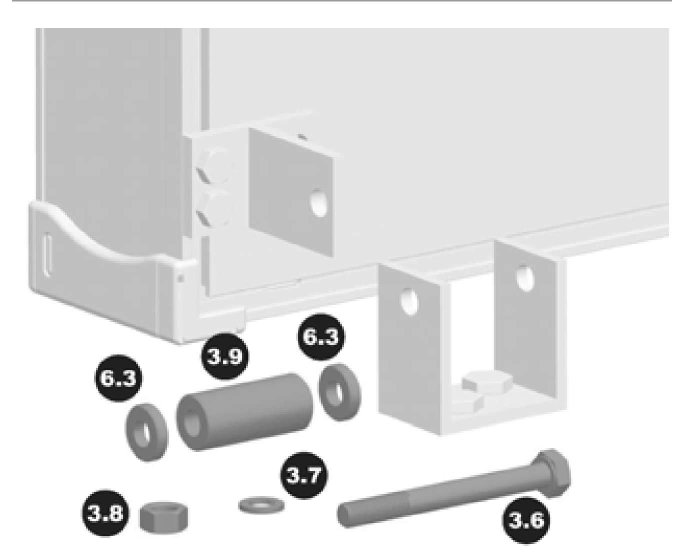


Abb. 74: Sechskantschrauben M10 (3.6/ 4.7), kleine Distanzhülsen (6.3), große Distanzhülsen (3.9/ 4.10), Federringe (3.7/ 4.8) und Sechskantmuttern M10 (3.8/ 4.9) zur Kollektorbefestigung bereitlegen.

Beim kurzzeitigen Abstellen des Kollektors auf dem Untergrund eventuell eine Unterlage verwenden, um Schäden am Rahmen zu vermeiden.

Zum Positionieren und Befestigender Kollektoren ist die Hilfe einer zweiten Person notwendig.

• **Montage eines Kollektors**

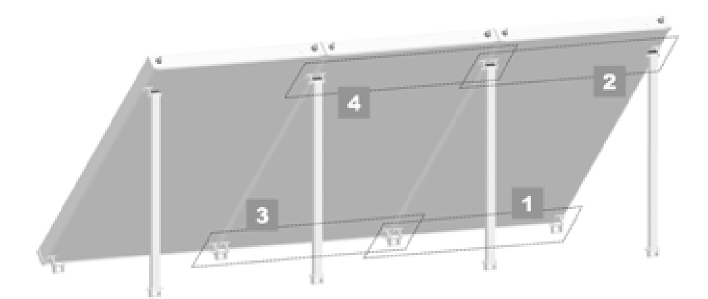


Abb. 75:

Wenn nur ein Kollektor montiert wird, beträgt der Abstand A der U-Stücke 1025 mm. In diesem Fall befinden sich beide U-Stücke unter dem Kollektor. Die T-Stücke sind entsprechend den rechten Vergrößerungen in Bild 1 und 2 an den U-Stücken bzw. an den Trägerrohren zu befestigen.

Kollektor (1) an den vorderen U-Stücken (3.1/ 4.1) befestigen. Dazu mit Hilfe einer zweiten Person den Kollektor positionieren.

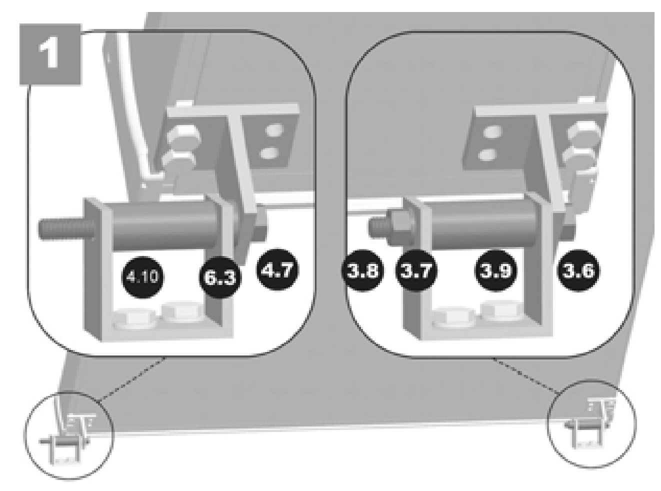


Abb. 76: Äußeres T-Stück (5.1) mittels Sechskantschraube M10x85 mm (3.6), Distanzhülse (3.9), Federring (3.7) und Sechskantmutter M10 (3.8) am äußeren U-Stück (3.1) befestigen. Zweites T-Stück (6.1) mittels Sechskantschraube M10x100 mm (4.7), kleiner Distanzhülse (6.3) und großer Distanzhülse (4.10) am zweiten U-Stück (4.1) vormontieren.

Die Sechskantschrauben M10 (4.7) zwischen zwei Kollektoren haben eine Länge von 100 mm.

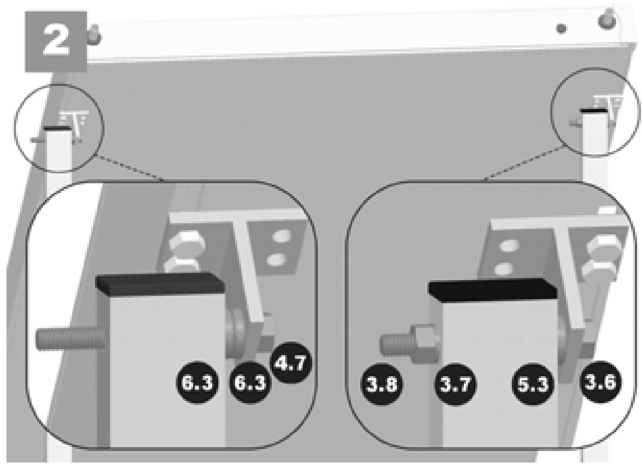


Abb. 77: Kollektor zu den Trägerrohren (2) neigen. Äußeres T-Stück (5.1) am äußeren Trägerrohr (2) mittels Sechskantschraube M10x85 mm (3.6), kleiner Distanzhülse (5.3), Federring (3.7) und Sechskantmutter M10 (3.8) befestigen. Zweites T-Stück (6.1) mittels Sechskantschraube M10x100 mm (4.7) und zwei kleiner Distanzhülsen (6.3) vormontieren. Beide äußeren T-Stücke durch Festziehen der Sechskantschrauben M10x85 mm (3.6) fixieren.

• Montage eines weiteren Kollektors

Zwischen zwei Kollektoren befindet sich nur eine Aufständerung, die beide Kollektoren trägt.

Kollektor (1) an den vorderen U-Stücken (3.1/ 4.1) befestigen. Dazu mit Hilfe einer zweiten Person den Kollektor positionieren.

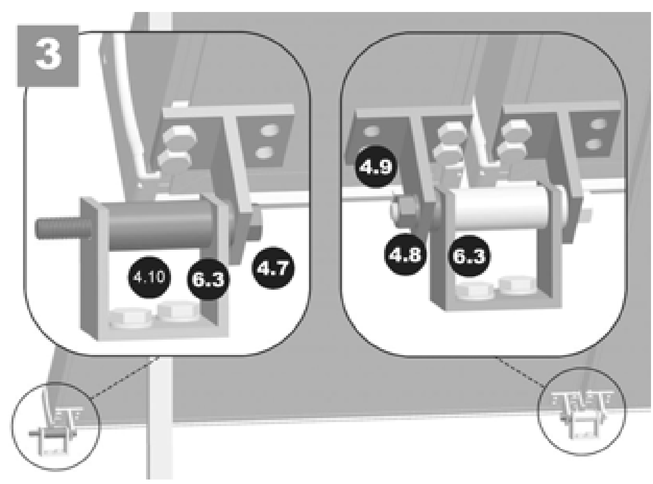


Abb. 78: Erst eine kleine Distanzhülse (6.3), dann den Kollektor mit T-Stück (6.1) und folgend Federring (4.8) und Sechskantmutter (4.9) auf der vormontierten Sechskantschraube M10x100 mm (4.7) zwischen den Kollektoren befestigen. Zweites T-Stück auf dem zweiten U-Stück mittels Sechskantschraube M10x100 mm (4.7), kleiner Distanzhülse (6.3) und großer Distanzhülse (4.10) vormontieren.

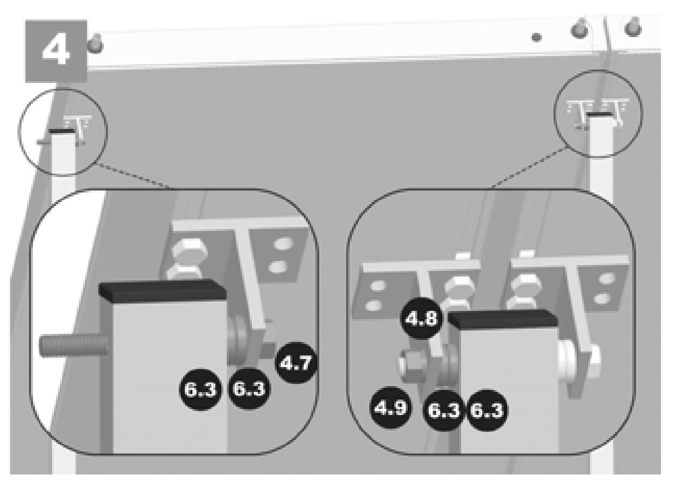


Abb. 79: Kollektor zu den Trägerrohren (2) neigen. Erst zwei kleine Distanzhülsen (6.3), dann den Kollektor mit T-Stück (6.1) und folgend Federring (4.8) und Sechskantmutter M10 (4.9) auf der vormontierten Sechskantschraube M10x100 mm (4.7) befestigen. Zweites T-Stück mittels Sechskantschraube M10x100 mm (4.7) und zwei kleiner Distanzhülsen (6.3) vormontieren. Die Sechskantschrauben M10x100 mm(4.7) zwischen den Kollektoren festziehen.

• Montage des letzten Kollektors

Der letzte Kollektor im Kollektorfeld wird entsprechend zum ersten Kollektor montiert. Die äußeren T-Stücke werden entsprechend den rechten Vergrößerungen in Bild 1 und 2 am U-Stück bzw. Trägerrohr befestigt.

5.6 Hydraulischer Anschluss

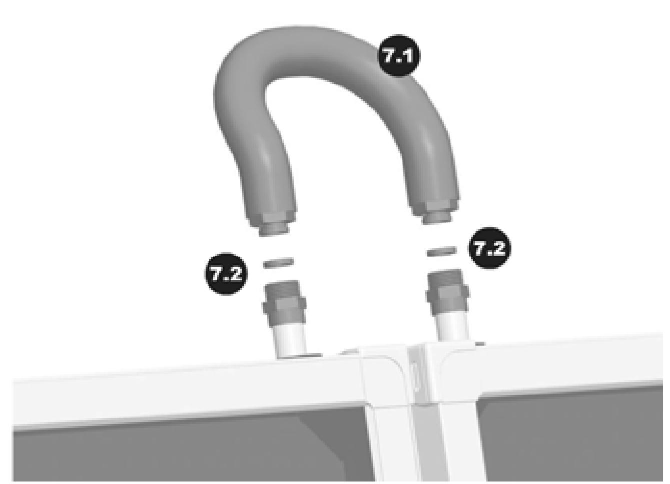


Abb. 80: Die Kollektoren (1) miteinander in Reihe verbinden. Dazu Verbindungsleitung (7.1) mit Dichtung (7.2) an entsprechende Kollektoranschlüsse montieren. Dabei auf korrekten Sitz der Dichtung achten.

Beim Festziehen unbedingt am Kollektor mit einem zweiten Schraubenschlüssel gegenhalten, um Beschädigung des Kollektors vorzubeugen!

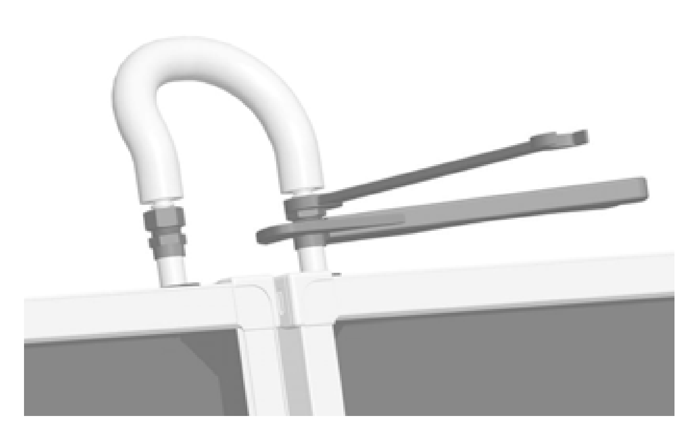


Abb. 81: Die vorher zurückgeschobenen Dämmschläuche über die Anschlüsse bis an das Kollektorgehäuse schieben.

Am höchsten Punkt der hydraulischen Verschaltung ist ein Entlüfter (bauseits zu stellen) einzuplanen, um die Anlage vollständig entlüften zu können.

5.7 Fühlermontage

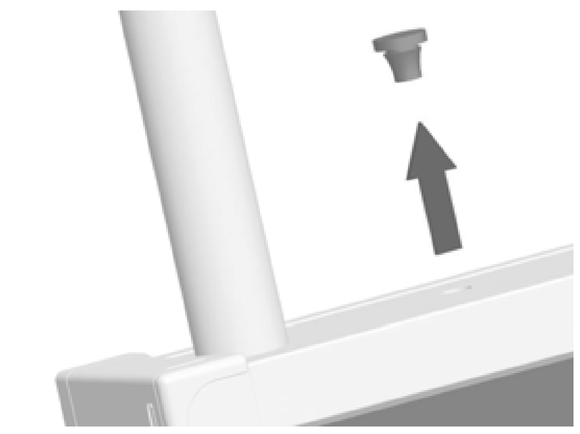


Abb. 82: Stopfen vorsichtig aus dem Kollektorgehäuse entfernen.

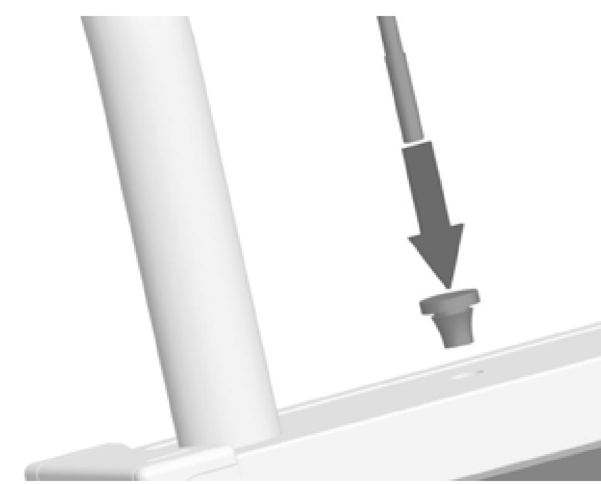


Abb. 83: Stopfen über den Temperaturfühler (im Lieferumfang des Solarreglers enthalten) schieben.

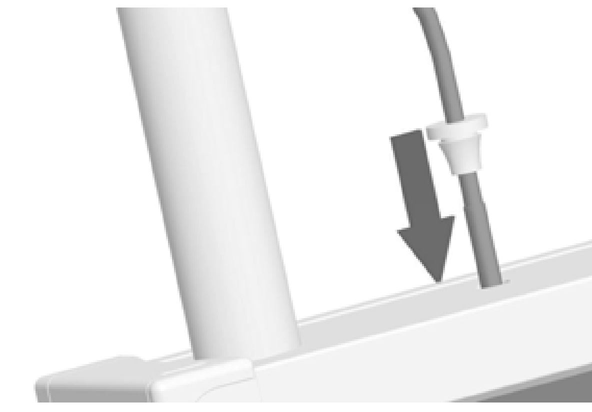


Abb. 84: Temperaturfühler bis zum Anschlag in die Tauchhülse einführen. Kollektorgehäuse mittels Stopfen abdichten. Dabei auf korrekten Sitz der Stopfen achten.

6.1 Verrohrung zum Kollektor

Vor der Montage der Leitungen sollten Sie die Leitungsführung planen und ggf. Wand- und Deckendurchführungen herstellen (Statik beachten). Für die Leitungsführung des Solarkreislaufs vom Dach zum Keller sind auch ungenutzte Schächte oder ein stillgelegter Kaminzug geeignet. Soll ein stillgelegter Kaminzug genutzt werden, ist der Schornsteinfeger vorab zu informieren.

Werden die Leitungen des Solarkreislaufes im Freien verlegt, so müssen diese gegen Witterungseinflüsse geschützt sein. Bei der Dämmung ist zusätzlich auf UV-Beständigkeit zu achten.

Da bei Solaranlagen Frostschutzmittel eingesetzt werden und teilweise sehr hohe Temperaturen auftreten können, müssen bei der Verrohrung einige Dinge beachtet werden, die sonst in der klassischen Heizungstechnik keine Rolle spielen.

Für die Verrohrung kommen grundsätzlich zwei Materialien in Frage: Kupferrohr oder flexibles Edelstahlwellrohr. Die Kupferohre können gelötet oder metallisch geklemmt werden.

⚠ **Stahlrohre und verzinkte Stahlrohre sind nicht geeignet, da diese in Verbindung mit Glykol zur Schlammbildung neigen. Auch Kunststoffrohre sind ungeeignet, da diese nicht temperaturbeständig sind.**

⚠ **Im Solarkreis darf kein Teflonband verwendet werden. Falls eine Verbindung im Solarkreis nachträglich abgedichtet werden muss, sollte mit Hanf und Fermitol gearbeitet werden.**

⚠ **Unbedingt zu beachten ist:**
Auf eine Kupferrohr-Installation darf - in Fließrichtung gesehen - niemals eine Installation in verzinktem Stahlrohr erfolgen, auch wenn der Speicher zwischengeschaltet ist. Anderenfalls würde das verzinkte Stahlrohr durch abgelöste Kupferionen angegriffen.
Andererseits darf auf eine Installation von verzinktem Stahlrohr eine Kupferrohr-Installation folgen.

Der Solarkreislauf muss bis zur höchsten Stelle dauerhaft mit dem Wasser-Frostschutzgemisch gefüllt sein.

Bei der Verrohrung ist auf eine einwandfreie Entlüftung der Solaranlage zu achten. Deshalb sollten „Buckel“ in der Leitungsführung unbedingt vermieden werden. An Stellen, wo dies nicht vermeidbar ist und sich aufgrund der Leitungsführung Gasblasen bilden können, sollten in jedem Falle Entlüfter vorgesehen werden. Für Solaranlagen sind metallisch dichtende Handentlüfter zu empfehlen.

Automatische Entlüfter sollten nicht verwendet werden, da diese bei hohen Temperaturen bzw. Dampfbildung im Kollektor die Solarflüssigkeit entweichen lassen. Sollten dennoch automatische Entlüfter verwendet werden, muss vor dem automatischen Entlüfter unbedingt ein absperrbares Handventil vorgesehen werden.

Entlüfter sollten möglichst nach Bögen installiert werden. Hierbei ist die Fließrichtung zu beachten.

Um die Wärmeverluste der Leitungen zu reduzieren, sollten diese unbedingt isoliert werden. Für die Warm- und Kaltwasseranschlussleitungen sowie die Leitungen der Nachheizung kann auf die üblichen im Fachhandel erhältlichen Dämmaterialien zurückgegriffen werden. Dabei ist auf eine Dämmstärke von 100% entsprechend Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnlV) zu achten.

⚠ **Für die Leitungen des Solarkreislaufs ist auf sehr hohe Temperaturbeständigkeit zu achten, da im Solarvorlauf kurzzeitig Temperaturen bis zu 200°C auftreten können. Übliche Dämmstoffe halten diesen Temperaturen nicht stand und können daher für den Solarkreislauf nicht verwendet werden. Für den Solarkreislauf muss daher auf Spezial-Solardämmung zurückgegriffen werden. Geeignet sind außerdem in der Regel Mineralfaser-Dämmstoffe.**

Im Solarkreislauf kann mit der verwendeten Pumpe der notwendige Durchfluss nur durcheine begrenzte Länge der Rohrleitungen sichergestellt werden. Dabei gilt: je mehr Kollektoren verwendet werden, desto größer wird insgesamt der benötigte Volumenstrom und desto größer wird der benötigte Rohrdurchmesser. Anhand der nachfolgenden Tabellen sind die maximalen Rohrlängen bei den jeweiligen Anlagen in Abhängigkeit zur Kollektorzahl und zum spezifischen Volumenstrom dargestellt. Die Längen beziehen sich auf die gesamte Rohrlänge im Solarkreis. (Gilt nur für Standardanlagen ohne Sondereinbauten, wie z.B. Wärmezähler.)

Anzahl der Kollek-toren	Volu-men-strom (l/m²h)	Cu-Rohr 15x1 mm, Flexrohr DN 16	Cu-Rohr 18x1 mm, Flexrohr DN 20	Cu-Rohr 22x1 mm, Flexrohr DN 25
2	35	65		
3	35	40		
4	30	40		
5	30	20	40	
6	25	35	40	110
7	25	35	40	95
8	25	25	30	70
9	25	15	25	50
10	25	10	20	30

• Bedingungen für die Installation des Solarkreislaufes

Die Solaranlage muss als geschlossene Anlage ausgeführt sein, da durch Zutritt von Luftsauerstoff sich die Inhibitoren des Frostschutzmittels schneller verbrauchen würden.

Die Anlage darf nicht mit primärseitig verzinkten Wärmeaustauschern, Wärmespeichern, Behältern oder Rohren versehen werden, da Zink von 1,2-Propylenglykol abgelöst werden kann.

Es ist darauf zu achten, dass bei Solaranlagen alle Dichtungs- und Verbindungsmaterialien entsprechend bis zu der Höhe der maximalen Stillstandtemperatur beständig sind.

Als flexible Verbindungselemente sind vorzugsweise Metallschläuche zu verwenden.

Es muss sichergestellt sein, dass zwischen Anlagenteilen, die mit Frostschutzmittel in Kontakt stehen, keine elektrischen Fremdpotentiale vorliegen. An Anlageteilen aus Kupferwerkstoffen darf jedoch ein Fremdpotential in begrenzter Höhe (ca. 1,5 Volt) anliegen.

Bei der Verrohrung der Kollektoren werden die Vor- und Rücklaufleitungen durch die Dachhaut in den Dachraum geführt, dabei ist auf eine stetige Steigung der Rohrleitungen zu achten, um eine einwandfreie Entlüftung zu gewährleisten.

• Hartlöten

Lötverbindungen mit Ag- oder Cu-Hartlot sind zu verwenden. Es dürfen keine chloridhaltigen Flussmittel verwendet werden.



Werden Weichlote verwendet, geht jegliche Gewährleistung verloren.

• Verschmutzung in den Rohrleitungen

Bei der Montage und vor dem Befüllen müssen die Anlage und ihre Komponenten gegen den Zutritt von Schmutz und Wasser geschützt sein. Nach erfolgter Installation der Anlage ist eine Innenreinigung (Spülung) durchzuführen, um Feststoffe (Metallspäne, Verpackungsreste, Holzmehl usw.) zu entfernen.

7.1 Erdung und Blitzschutz

Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von mindestens 16 mm^2 Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes zu verbinden. Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen keine weiteren Blitzschutzmaßnahmen getroffen werden.

Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen die Kollektoren miteinbezogen werden. Können die Kollektoren nicht mit in die Blitzschutzanlage einbezogen werden, muss eine Erdung über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist dann zusätzlich mit der Hauptpotentialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.



Zu beachten ist, dass für die Kollektoranschlüsse ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

7.2 Elektrischer Anschluss

Für die Solaranlage sollte ein eigener Stromkreis/Sicherungsautomat vorgesehen werden.
ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

7.3 Spülen der Anlage

Der Solarkreis ist vor Inbetriebnahme zu spülen und auf Dichtigkeit zu überprüfen.

Das Spülen und Befüllen der Anlage sollte möglichst nicht bei direktem Sonnenschein durchgeführt werden, anderenfalls müssen die Kollektoren abgedeckt werden. Im Falle von Frostgefahr sollten Spülen und Dichtigkeitsprüfung unterlassen werden (Gefahr des Einfrierens). Der Solarspeicher muss bei Inbetriebnahme der Anlage mit Brauchwasser befüllt sein, da sonst die Gefahr besteht, dass im solaren Rücklauf zu hohe Temperaturen auftreten und somit Pumpe, Durchflußmesser sowie Füll- und Entleerhähne beschädigt werden. Im Falle eines Neubaus muss gegebenenfalls mit einem Schlauch befüllt und das Wasser drucklos in den Solarspeicher eingelassen werden.

Das Spülen des Solarkreislaufes wird mit Leitungswasser durchgeführt und bezweckt das Entfernen von Kupferspänen, Lötresten und sonstigem Schmutz. Dazu wird am KFE-Hahn ⑩ an der Sicherheitsarmatur sowie am KFE-Hahn ❺ je ein Schlauch angeschlossen. Das Leitungswasser wird dem Solarkreis über den oberen der beiden KFE-Hähne ⑩ zugeführt und tritt aus dem Schlauch am unteren KFE-Hahn ❺, der ins Abwassernetz führen muss, wieder aus. Für den Spülvorgang müssen beide KFE-Hähne geöffnet sein. Die Armatur ❼ im Rücklauf muss geschlossen sein (waagerechte Stellung). Die Schwerkraftbremse im Thermohahn im Vorlauf ❸ muss geöffnet sein. Dazu Armatur ❸ in 45°-Stellung bringen. An der Kupplung zum MAG den Entlüfter vierkant (6 mm) öffnen, bis gleichmäßig Wasser austritt und wieder schließen. Das Spülen kann nach ca. 5 min. beendet werden, wenn nur noch klares Wasser ausfließt, und direkt mit der Dichtigkeitsprüfung fortgefahren werden.

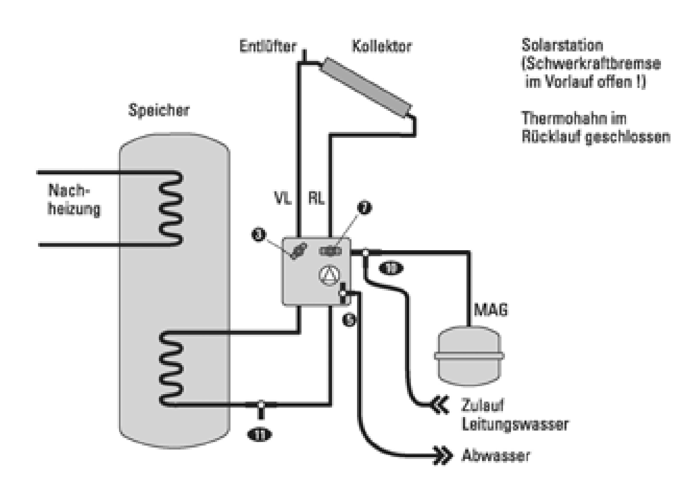


Abb. 85:

7.4 Dichtigkeitsprüfung



Die Anlage ist abzudrücken und eine Dichtheitsprüfung nach EN 18 380 auszuführen.

Für die Dichtigkeitsprüfung wird der Entleerhahn ❺ bei gleich bleibender Wasserzufuhr langsam geschlossen. Wenn der Druck im Solarkreis sich bis auf 5,5 bar erhöht hat, wird auch der Füllhahn ❿ geschlossen. Bei geschlossenem Füll- und Entleerhahn wird der Solarkreis entlüftet, bis an allen Entlüftern ein gleichmäßiger Wasserstrahl austritt. Ist das System vollständig entlüftet, wird der Anlagendruck durch erneute Wasserzufuhr über den Füllhahn ❿ auf 5,5 bar erhöht.

Die Zuleitung zum Ausdehnungsgefäß wird entlüftet, indem das Sicherheitsventil durch Drehen der blauen Kappe entgegen dem Uhrzeigersinn kurz geöffnet wird. Zusätzlich ist eine Entlüftung an der Kupplung (seitlich 6 mm Vierkant) zwischen Panzerschlauch und MAG möglich. Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis auch hier nur noch Wasser austritt.

Bevor die Pumpe des Solarkreises in Betrieb genommen wird, muss der Thermohahn ❼ im Rücklauf wieder geöffnet werden (senkrechte Stellung der Armatur). Schalten Sie nun die Umwälzpumpe ein. Beachten Sie hierzu die Erklärung und Gerätebeschreibung der Solarreglung.

Überprüfen Sie nun alle Verbindungen des Solarkreises auf Dichtheit. Bei undichten gehanften und flachdichtenden Verbindungen genügt es wahrscheinlich, die Fittings etwas fester anzuziehen. Flachdichtungen dichten bei festem, aber nicht zu kräftigem Anziehen. Ansonsten müssen die entsprechenden Dichtungen ausgetauscht werden.

Wenn neu gehanft, neue Dichtungen eingesetzt oder nachgelötet werden muss, muss das Wasser wieder abgelassen werden. Dazu zuerst die Pumpe ausstellen und anschließend den Entleerhahn ⓫ und zusätzlich den oberen KFE-Hahn im Rücklauf ❿ öffnen. An beiden Hähnen müssen Schläuche angeschlossen sein, die das Wasser aus dem Solarkreis ins Abwasser leiten. Das Öffnen des KFE-Hahns ❿ ist erforderlich, da die Schwerkraftbremse im Flowmeter den Abfluss des Rücklaufstranges über das Flowmeter verhindert. Durch Öffnen des Entleerhahnes ❺ kann das Rohrstück zwischen Solarkreispumpe und Entleerhahn entleert werden. Erst wenn kein Überdruckmehr im System herrscht und keine Flüssigkeit mehr austritt, sicherheitshalber den obersten Entlüfter öffnen, damit noch eventuell im Solarkreis verbliebene Flüssigkeit restlos austreten kann.

Nach der Ausbesserung undichter Stellen muss die Druckprüfung wiederholt werden. Der zuvor beschriebene Spülvorgang kann dabei etwas abgekürzt werden.

7.5 Befüllen mit Frostschutz und Inbetriebnahme der Anlage

• Eigenschaften

Tyfocor L ist eine nahezu geruchlose, wasserbindende Flüssigkeit auf Basis des nicht gesundheitschädlichen 1,2-Propylenglykols, die im Lebensmittel- und Trinkwassersektor als Kühlsole oder Wärmeträgerflüssigkeit eingesetzt werden kann.

Der Gehalt an Korrosionsinhibitoren im Frostschutz schützt alle in der Solartechnik und im Heizungsbau üblicherweise verwendeten Metallwerkstoffe lange und zuverlässig vor Korrosion, Alterung und Inkrustierung. Es hält die Wärmeübertragungsflächen sauber und sichert dadurch einen gleich bleibend hohen Wirkungsgrad der zu schützenden Anlage.



Das Frostschutzmittel Tyfocor L ist ein Konzentrat und muss mit Wasser verdünnt werden!

• Befüllung

Der Solarkreis darf nur mit einem Tyfocor L-Wasser-Gemisch befüllt werden. Das Gemisch ist vorher herzustellen. In den Anlagenrohren durchmischt sich das Tyfocor L nicht mit Wasser. Die Viskosität des Tyfocor L ist so hoch, dass es nicht von der Solarpumpe gefördert werden kann.

Vor Befüllen mit Frostschutz bitte die Informationen zur Solarflüssigkeit Tyfocor L beachten. Sicherheitsdatenblätter der Wärmeträgerflüssigkeit Tyfocor L s. Kap. 10 ab Seite 49.

Um die benötigte Menge an Frostschutzmittel zu bestimmen, muss zunächst das Volumen des Solarkreises berechnet werden. Das Volumen des Solarkreislaufes ergibt sich aus dem Flüssigkeitsinhalt der Kollektoren, der Rohrleitungen, des solaren Wärmetauschers, der Station und der Vorlage des Ausdehnungsgefäßes. Der Flüssigkeitsinhalt für die Solaranlagen lässt sich mit den folgenden Daten ermitteln:

Kollektoren	Liter / Kol-lektor
Solarmat FL/K 420	1,13

Solarwärmetauscher	Liter
300 Liter Speicher EMS 300	9
400 Liter Speicher EMS 400	9,5
650/250 Liter Kombispeicher K650/250 900/300 Liter Kombispeicher K900/300	18,8

Solar-Pumpengruppe (mit Vorlage des Ausdehnungsgefäßes bei Be-triebsdruck	Liter
FlowBox mit 18 l AG	4,5
FlowBox mit 25 l AG	5,5
FlowBox mit 35 l AG	7,0

Rohr		Liter je Meter
Flexrohr	DN 16	0,265
	DN 20	0,410
Kupferrohr	15 x 1,0 mm	0,133
	18 x 1,0 mm	0,201
	22 x 1,0 mm	0,314
	28 x 1,5 mm	0,491

Mischtabelle für Tyfocor L		
Frostschutz bis °C	Dichte (Kg/Liter)	Benötigte Menge Vol.%
-10	1,023	25
-13	1,029	30
-17	1,033	35
-21	1,037	40
-26	1,042	45
-32	1,045	50
-40	1,048	55

Schattierte Felder: Empfohlener Bereich der Gemisch-konzentration

Um ausreichend Schutzinhibitoren aufzubauen, darf der Anteil an Tyfocor L auf keinen Fall weniger als 35% betragen. Die Dichte sollte daher von Zeit zu Zeit über-prüft werden. Die Konzentration sollte, auch um die Wärmeübertragungsfähigkeit des Mediums nicht zu stark herabzusetzen, nicht über 45 Vol.% liegen.

Vor dem Befüllen muss die ausreichende Menge des erforderlichen Tyfocor-Wasser-Gemisches hergestellt werden. Es sollten auf jeden Fall ein paar Liter mehr als das errechnete Volumen vorbereitet werden, da zu berücksichtigen ist, dass mehrfach entlüftet werden muss und somit noch Flüssigkeit verloren geht.

Zuvor muss das in der Anlage befindliche Wasser voll-ständig abgelassen werden (Vorgehensweise beim Ab-lassen wie in Kap. 7.4 beschrieben). Beachten Sie hierbei, dass je nach Anschlussvariante die Kollektoren nicht mehr entleert werden können. D.h. der Volumen-anteil des Tyfocors im vorbereiteten Frostschutz-Was-ser-Gemisch muss dementsprechend größer sein, um am Ende des Befüllens auch wirklich die gewünschte Gemischzusammensetzung (z.B. 40/60) im Kollektor-kreis zuhaben.

Das Frostschutzmittel Tyfocor L wird mit einer Füllpum-pe über den KFE-Hahn ⓫ eingepumpt (alle anderen KFE-Hähne sind geschlossen!). Dazu wird die Füll-Pumpe über einen Schlauch mit dem KFE-Hahn ⓫ verbunden und mit einem zweiten an den Vorratsbehäl-ter mit der vorbereiteten Frostschutz-Wasser-Mischung angeschlossen. Während des Befüllens muss der oberste Entlüfter (am Kollektor) und der Entlüfter (6 mm Vierkant) am Kappenventil zum MAG geöffnet sowie die Schwerkraftbremse im Vorlaufstrang ❸ geöffnet sein (45°-Stellung des roten Thermohahns). Außerdem noch einmal kontrollieren und gewährleisten, dass der Thermohahn im Rücklauf ❼ offen ist (senkrechte Stel-lung der blauen Armatur).

Wenn an den Entlüftern ein gleichmäßiger Strahl der Solarflüssigkeit austritt, die Entlüfter wieder schließen. Sobald ein Anlagendruck von ca. 2 bar erreicht ist, muss der untere Füllhahn ⓫ geschlossen werden. Vor einer erneuten Entlüftung sollte die Flüssigkeit ein paar Minuten mit der Solarpumpe umgewälzt werden. Dann die Solarpumpe abstellen und den Solarkreis an allen Entlüftungsarmaturen entlüften.

Sollte der Anlagendruck nach der Entlüftung unter 1,8 bis 2,0 bar gesunken sein, ist über den noch am KFE-Hahn ⓫ bestehenden Anschluss weitere Flüssigkeit nachzudrücken. Der Entlüftungsvorgang ist erneut zu wiederholen, bis sich keine Luft mehr im Solarkreislauf befindet.

Es ist darauf zu achten, dass die Pumpe während des Befüllens keine Luft ansaugt (passiert z.B. wenn der Vorratsbehälter vollständig leer gepumpt werden wür-de).

Nach ein bis zwei Tagen Anlagenbetrieb sollte noch einmal entlüftet werden.

Für den Betrieb der Anlage müssen die Thermohähne komplett geöffnet sein, d.h. senkrechte Stellung der blauen und roten Armatur ❸ und ❼ (s. Abb. 86). Ist keine leistungsstarke Füllpumpe vorhanden, kann der Betriebsdruck von 1,8 bis 2,0 bar auch mittels dem Wasserdruck aus dem Trinkwassernetz hergestellt werden. Allerdings muss dann sichergestellt sein, dass auch nach dem Füllen mit Wasser ausreichend Frostschutz gewährleistet ist. Die ist unbedingt zu prüfen.

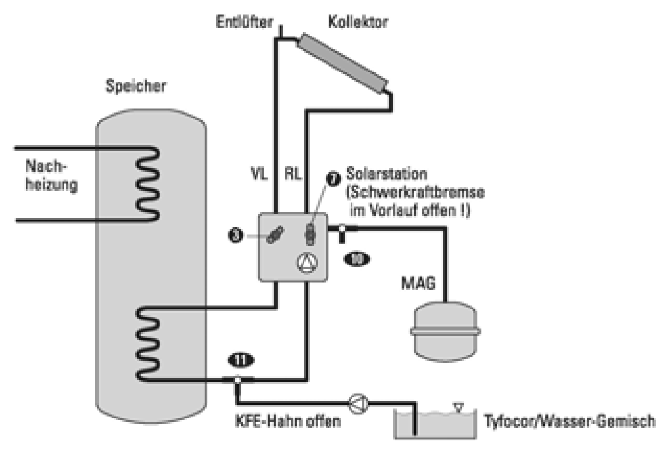


Abb. 86:

Der Anlagenbetriebsdruck wird auf 1,8 bis 2,0 bar eingestellt. Müssen aus irgendwelchen Gründen im Laufe der Betriebsjahre größere Mengen Flüssigkeit nachgefüllt werden, so sollte auf ausreichenden Frostschutz geachtet werden. Prüfen Sie deshalb den Frostschutz bei der Inbetriebnahme mit einem Refraktometer oder einer Frostschutzspindel (beides als Zubehör erhältlich) und tragen Sie den Wert in das Inbetriebnahmeprotokoll ein. Führen Sie bitte mehrere Messungen durch. Sollte kein Refraktometer vorhanden sein, können Sie den Frostschutz Ihres Tyfocor-Wasser-Gemisches auch in einer Tiefkühltruhe „testen“.

Der Anlagenbetreiber ist für ausreichenden Frostschutz seiner Anlage verantwortlich.

Die Dichtigkeit des Speicherflansches und der Stopfen am Speicher überprüfen. Falls erforderlich, sind die Schrauben des Flansches über Kreuz gleichmäßig leicht nachzuziehen. Die Schrauben dürfen jedoch nicht zu fest angezogen werden, da dies die Flachdichtung beschädigen könnte.

• Einstellung des Durchflusses

Das Regulierventil (Schlitzschraube oberhalb des Durchflussmessers) ❹ ganz öffnen und den Solarregler auf den Modus Handbetrieb stellen. Dies wird durch evtl. mehrmaliges Drücken der rechten Wahltaste am Regler erreicht (LED „Auto“ aus, LED „Ein“ leuchtet).

Zuvor an der Pumpe die kleinste Leistungsstufe I (Wahlschalter linksseitig an der Pumpe mit Stufen I, II und III) wählen. Nun kann durch langsames Schließen des Regulierventils der maximale Volumendurchfluss gem. nachstehender Tabelle eingestellt werden. Der Wert ist am oberen Rand des Schwebekörpers ablesbar. Sollte der gewünschte Maximalwert mit der gewählten Leistungsstufe nicht einstellbar sein, muss die nächsthöhere Leistungsstufe am Wahlschalter eingestellt werden. Ist der Wert eingestellt, die Pumpe auf Automatikbetrieb stellen (rechte Wahltaste am Regler drücken, bis LED „Auto“ permanent leuchtet).

Alle weiteren Anpassungen des notwendigen Durchflusses werden im Automatikbetrieb durch die Drehzahlregelung der Pumpe vorgenommen.

Anzahl der Kollektoren	Max. Volumenstrom (l/m²h)	Gesamter Volumenstrom (l/h)	Einzustellender Wert am oberen Rand des Flowmeters (l/min)
2	35	140	2,3
3	35	210	3,5
4	25	240	4
5	25	300	5
6	25	300	5
7	25	350	5,8
8	25	400	6,7
9	25	450	7,5
10	25	500	8,3

• **Entsorgung**

Verschüttetes oder ausgelaufenes Frostschutzmittel ist mit flüssigkeitsbindendem Material aufzunehmen und vorschriftsmäßig zu beseitigen. Es kann unter Beachtung der behördlichen Vorschriften einer Sonderbehandlung (z.B. der Verbrennung in einer genehmigten Verbrennungsanlage) zugeführt werden. Weitere Informationen enthält das Sicherheitsdatenblatt. Die einschlägigen abfallrechtlichen Bestimmungen sind zu beachten. Der Gehalt an Frostschutzmittel wird mit Hilfe eines Refraktometers gemessen.

Tyfocor L und LS sind gem. der VwVwS als schwach wassergefährdend eingestuft. Sie sind biologisch abbaubar, so dass bei sachgemäßer Einleitung in adaptierte biologische Kläranlagen keine Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes zu erwarten sind.

7.6 Inbetriebnahme der Regelung

Für die Inbetriebnahme der Regelung ist die der Regelung beiliegende Inbetriebnahmeanleitung zu verwenden.

8.1 Wartung

Die Solaranlage muss regelmäßig gewartet werden. Dadurch bleibt die einwandfreie Funktion Ihrer Anlage für die gesamte Lebensdauer erhalten. Die regelmäßige Wartung ist deshalb Voraussetzung für eventuelle Gewährleistungen!

Zur Wartung ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen. Um Geräteschaden zu vermeiden, sollten jegliche Arbeiten an den Bauteilen der Solaranlage nur bei abgedeckten Kollektoren durchgeführt werden.

Folgende Wartungsarbeiten sind in regelmäßigen Abständen durchzuführen:

- **Kollektoren:**
  Prüfung der Befestigung jährlich. Dabei auf mögliche Korrosion am Montagegestell sowie an den Verschraubungen achten. Außerdem die Isolierung der Kollektorverbinder und der Dachdurchführungen auf möglichen Vogelfraß überprüfen. Bei geringer Dachneigung bzw. starker Verschmutzung durch benachbarte Bäume sind eventuell die Scheiben der Kollektoren zu reinigen.

- **Solarkreislauf:**
  Den Frostschutzgehalt der Solarflüssigkeit und der Gefrierpunkt des Mediums sind alle 12 Monate zu bestimmen. Dieser sollte bei mind. –25°C liegen, damit Ihre Solaranlage im Winter nicht einfriert. Prüfen Sie außerdem den Anlagendruck am Manometer. Muss Flüssigkeit nachgefüllt werden, auf das richtige Mischungsverhältnis von Wasser/Frostschutz achten.

- **Speicher:**
  Eine Innenreinigung des Speichers sowie eine Überprüfung sollte alle 2 Jahre erfolgen. Die Außenreinigung der Speicherdämmung sollte nur mit einem feuchten Tuch erfolgen. Scheuernde und lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel sind nicht zu empfehlen. Bei Frostgefahr im Aufstellraum ist der Speicher in der Frostschutzstufe zu betreiben oder vollständig zu entleeren. Das Sicherheitsventil ist gem. DIN 4753 regelmäßig 1-2-mal im Monat durch Anlüften auf Funktion zu prüfen.

  Während der Beheizung des Warmwasserspeichers muss aus Sicherheitsgründen Wasser aus der Ausblaseleitung austreten. Die Ausblaseöffnung darf nie verschlossen oder eingeengt werden. Die Magnesium-Schutzanode ist bei emaillierten Speichern jährlich zu prüfen und ggf. zu erneuern. Eine montierte Fremdstromanode hat eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Die einwandfreie Funktion wird durch eine Kontroll-Leuchte angezeigt. Die einwandfreie Funktion der Magnesium und der Fremdstromanode ist nur bei gefülltem Speicher gegeben. Das ordnungsgemäße Ausfüllen des dem Speicher beiliegenden Gerätepasses ist Grundlage für eventuelle Gewährleistungen.

- **Regelung:**
  Prüfen Sie jährlich die eingestellte Temperaturdifferenz sowie die eingestellte Maximaltemperatur am Regler (s. Anleitung Regler). Überprüfen Sie außerdem die eingestellte Drehzahlstufe der Pumpe. Führen Sie zusätzlich eine Funktionskontrolle des Reglers durch.

- Überprüfung des Ausdehnungsgerätes

- Überprüfung der Gängigkeit des thermodynamischen Mischventils

- Überprüfung des Rückflussverhinderers

- Überprüfung der Funktion des Sicherheitsventils

- Überprüfung des Luftabscheiders im Heizraum

- Überprüfung aller elektrischen Steckverbindungen und Leitungsdurchführungen auf festen Sitz

- Wartungsprotokoll ausführen

Voraussetzung für eventuelle Gewährleistungen ist eine regelmäßige Wartung Ihrer Anlage. Besonders wichtig sind ausreichender Frostschutz des Solarkreislaufes sowie Korrosionsschutz des Speichers.

Wird die Anlage durcheinen Fachbetrieb gewartet, bestätigt dieser mit seiner Unterschrift die Wartung der Anlage. Die Einsendung der nachfolgenden Tabelle ist dann nur im Gewährleistungsfall erforderlich.

Wird die befüllte Solaranlage über einen bestimmten Zeitraum nicht genutzt, so dass während dieser Zeit keine entscheidende Wärmeabnahme erfolgt, sind die Kollektoren für diesen Zeitraum ebenfalls abzudecken, um ein ständiges Verdampfen der Solarflüssigkeit samt negativer Nebenerscheinungen (teerartige Verschlammung der Flüssigkeit) zu verhindern.

8.2 Wartungsprotokoll

Typ der Solaranlage: ______________________________

Gekauft am: ______________________________

Inbetriebnahme am: ______________________________

1. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

2. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

3. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

4. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

5. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

6. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

7. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

8. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

9. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

10. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

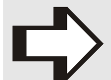
11. Wartung am: ______________________________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): ______________________________

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

9.1 Fehlersuche



HINWEIS!
Der Inhalt dieses Kapitels ist ein Auszug aus dem Informationsblatt Nr. 17 des BDH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.)

Geprüft werden sollte, ob tatsächlich Anlagenfehler oder Störungen vorliegen. Nicht jeder bemängelte „Fehler“ stellt ein Fehlverhalten der Anlage dar, wie nachfolgende Beispiele verdeutlichen:

- Direkt nach Inbetriebnahme werden häufig Druckschwankungen in der Anlage bemängelt, die jedoch mit verbliebener Luft im Solarkreis zusammenhängen. Nach weiterem Entlüften stellen sich i.d.R. stabile Druckverhältnisse ein.

- Beschlagene Flachkollektoren sind meist auf eindringende Nässe bei Lagerung und Transport zurückzuführen. Der Beschlag verschwindet i.d.R. nach wenigen Wochen Betrieb wieder, indem die Feuchtigkeit durch die eingebauten Entlüftungsschlitze nach und nach entweicht.

Die nachfolgende Tabelle soll bei der Ermittlung von Fehlern und deren Behebung helfen.

Allgemeinen Betriebszustand überprüfen. Werden die angegebenen Werte eingehalten?

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe läuft nicht, obwohl Kollektor wärmer als Speicher ist (weder Motorgeräusch zu hören noch Vibration zu fühlen)	Speicher- oder Kollektormaximaltemperatur überschritten. Kontrollleuchte oder Anzeige am Regler aktiviert.	Regler hat ordnungsgemäß abgeschaltet und geht nach Unterschreitung der eingestellten Maximaltemperaturen selbständig wieder in Betrieb.
	Kein Strom vorhanden.	Leitungen und Sicherungen kontrollieren.
	Temperaturdifferenz zu groß (>15°C) eingestellt oder Regler schaltet nicht ab.	- Regler prüfen. - Temperaturfühler überprüfen. - Temperaturdifferenz verringern.
	Pumpenwelle blockiert.	Kurzfristig auf max. Drehzahl umschalten oder Schraubenzieher in Kerbe einführen und von Hand andrehen.
	Pumpe verschmutzt.	Pumpe demontieren und reinigen. Durchflussmengenbegrenzer und Pumpenkugelhahn schließen.
	Fühler nicht i.O. oder falsch installiert; Regler auf falschen Fühlertypen eingestellt.	Fühlerposition, -montage und -kennlinien prüfen; Kollektorfühler muss vollständig in der Fühlertauchhülse fest sitzen; Fühlereinstellung am Regler (FKY, NTC) korrigieren.

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe läuft, aber am Durchflussmesser mit Abgleichventil kein Volumenstrom ablesbar. Vor- und Rücklauftemperatur sind gleich oder die Speichertemperatur steigt gar nicht oder nur langsam an.	Im Leitungssystem befindet sich Luft. Anlagendruck zu niedrig. Anlage verschmutzt.	Anlagendruck kontrollieren. Pumpe mit maximaler Leistung stoßweise betreiben. Entlüfter an Kollektor, Pumpe und Solarspeicher öffnen und entlüften. Falls keine Besserung: - Anlage vorwärts- und rückwärts spülen, Einbauten wie Durchflussmesser mit Abgleichventil und Schmutzfänger reinigen. - Leitungsführung prüfen, Bei „Berg- und Talbahn“ z.B. an Balkenvorsprüngen oder der Umgehung von Wasserleitungen ggf. Leitungsführung ändern oder zusätzlichen Entlüfter setzen. - Automatik-Entlüfter auf Funktion prüfen. Dazu Schutzkappe abschrauben und Schwimmer mit stumpfer Nadel auf Gängigkeit prüfen. Ggf. Entlüfter austauschen.
Pumpe läuft, aber am Durchflussmesser mit Abgleichventil kein Volumenstrom ablesbar.	Durchflussmesser mit Abgleichventil verklemmt oder defekt.	Funktion des Durchflussmessers mit Abgleichventil prüfen. Auch bei korrekt verklemmt oder defekt eingestelltem Durchfluss kann z.B. durch festsitzenden Ring die Anzeige im Schauglas blockiert sein. Pumpe im Handbetrieb einschalten, hier muss Bewegung des Stempels feststellbar sein. Stempel durch leichtes Schlagen lösen, notfalls Durchflussmesser mit Abgleichventil tauschen.
	Absperreinrichtung geschlossen.	Absperreinrichtung öffnen.
Pumpe springt später an und hört früh auf zu laufen.	Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher ist zu groß eingestellt.	Temperaturdifferenz verkleinern.
Pumpe läuft an und schaltet sich kurz danach wieder aus. Dies wiederholt sich einige Male, bis die Anlage durchläuft. Abends ist das Gleiche zu beobachten.	Die Sonneneinstrahlung reicht noch nicht aus, um das gesamte Rohrnetz zu erwärmen.	Möglichen Fehler nochmals bei stärkerer Sonneneinstrahlung prüfen.
	Ein zu hoher Volumenstrom (Pumpe zu hoch eingestellt).	Leistungsstufe der Pumpe verringern.
	Die Schalttemperaturdifferenz des Reglers ist zu klein eingestellt.	Schalttemperaturdifferenz am Regler erhöhen.
	Rohrnetz nicht vollständig isoliert.	Rohrleitungen isolieren.

Störung	Ursache	Behebung
Manometer zeigt Druckabfall.	Kurze Zeit nach dem Befüllen der Anlage ist Druckverlust normal, da noch Luft aus der Anlage entweicht. Tritt später nochmals Druckabfall auf, kann dies durch eine Luftblase verursacht sein, die sich später gelöst hat. Außerdem schwankt der Druck im Normalbetrieb je nach Anlagentemperatur um 0,2-0,3 bar. Geht der Druck kontinuierlich zurück, ist eine Stelle im Solarkreis undicht.	- Automatik-Entlüfter abgesperrt? - Verschraubungen, Stopfbuchsen an Absperrschiebern und Gewindeanschlüsse kontrollieren, danach die Lötstellen. - Vordruck Ausdehnungsgefäß und Dichtigkeit der Membran prüfen.
	Fluidverlust durch Öffnen des Sicherheitsventils, da Ausdehnungsgefäß zu gering dimensioniert bzw. drucklos oder defekt ist.	Überprüfung der Gefäßgröße.
	Kollektorschäden (undicht) und Frostschäden durch zu geringen Frostschutzgehalt.	Überprüfung des Frostschutzgehalts und des ph-Wertes.
Pumpe verursacht Geräusche.	Luft in der Pumpe.	Pumpe entlüften.
	Unzureichender Anlagendruck.	Anlagendruck erhöhen.
Anlage macht Geräusche. In den ersten Tagen nach der Befüllung der Anlage normal. Bei späterem Auftreten zwei mögliche Ursachen:	Anlagendruck zu gering. Pumpe zieht Luft über den Entlüfter an.	Anlagendruck erhöhen.
	Pumpenleistung zu hoch eingestellt.	Auf eine niedrigere Drehzahl schalten und Volumenstrom am Durchflussmesser mit Abgleichventilkontrollieren.
Pumpe springt später an und hört früh auf zu laufen. **<u>Oder:</u>** **Temperaturanzeige am Regler zeigt keine Temperatur oder Werte außerhalb der normalen Betriebstemperatur.**	Bei Kurzschluss oder bei Unterbrechung.	- Reglerbeschreibung beachten. - Kabelanschluss prüfen. - Widerstandswerte des abgeklemmten Fühlers bei bekannten Temperaturen messen und mit Herstellerangaben vergleichen. - Kontrolle der Leitungsführung auf Beschädigungen.
Nachts kühlt der Speicher aus. Nach Abschalten der Pumpe in Vor- und Rücklauf unterschiedliche Temperaturen, Kollektortemperatur ist nachts höher als die Außentemperatur.	Schwerkraftbremse schließt nicht.	- Stellung des Einstellgriffes kontrollieren und Schwerkraftbremse auf Dichtigkeit prüfen (verklemmter Span, Schmutzpartikel in der Dichtfläche). - Leitungsführung ändern. Den Solarwärmetauscher nicht direkt anschließen, sondern die Zuleitungen erst u-förmig nach unten ziehen (Syphon unterstützt die Schwerkraftbremse). Notfalls Zwei-Wege-Ventil montieren, das gleichzeitig mit der Pumpe geschaltet wird.
	Einrohrzirkulation bei kurzen Rohrnetzen mit geringem Druckverlust.	Einbau einer Schwerkraftbremse im Vorlauf oder einer Wärmedämmschleife.

Störung	Ursache	Behebung
Nachheizung funktioniert nicht. Der Kessel läuft kurze Zeit, geht aus und springt wieder an. Dies wiederholt sich so oft, bis der Speicher seine Solltemperatur erreicht hat.	Luft im Nachheizwärmetauscher.	Nachheizwärmetauscher entlüften.
	Wärmetauscherfläche zu klein.	Angaben des Kesselherstellers und des Speicherherstellers vergleichen. Evtl. lässt sich das Problem durch höhere Einstellung der Vorlauftemperatur am Kessel lösen.
Bei Einstrahlung Beschlag über längeren Zeitraum innen an der Scheibe.	Belüftung des Kollektors (bei belüfteten Kollektoren) unzureichend.	Belüftungsöffnungen reinigen.
Speicher kühlt zu stark ab.	Dämmung defekt oder unsachgemäß montiert.	Dämmung prüfen, Speicheranschlüsse dämmen.
	Reglereinstellung Nachheizung.	Kesselreglereinstellungen prüfen.
	Warmwasser-Zirkulation läuft zu häufig und/oder nachts.	Schaltzeiten und Intervallbetrieb prüfen.
Pumpe schaltet nicht ab.	Fühler oder Fühlerposition nicht i. O. Regelung nicht i. O.	Fühlerposition, -montage und -kennlinien prüfen. Hinweis: Drehzahlgeregelte Pumpen schalten nicht sofort ab, sondern erst nach Erreichen der kleinsten Drehzahl.

10.1 Technische Daten

Solarmat		FL/K 420-DH	FL/K 420-EM
Außenmaße je Kollektor	HxBxT	1,87x1,15x0,095 m	1,87x1,15x0,075 m
Bruttofläche	m²	2,15	
Absorberbeschichtung		eta plus Al, höchsteffektiv	
Absorptionsgrad	%	95	
Optischer Wirkungsgrad	%	80,1	77,60
Gewicht je Kollektor	kg	38	37
Emissionsgrad	%	5	
Verlustfaktoren		k_1: 3,65 W/m^{2}K, k_2: 0,0169 W/m^{2}K^2	k_1: 3,95 W/m^{2}K, k_2: 0,0165 W/m^{2}K^2
Max. Stillstandstemperatur	°C	203	191
Wärmeträgerinhalt	Liter	1,13	1,73
Effektive Absorberfläche	m²	2,0	
Absorberbauart		Harfe	Mäander
Kollektoranschlüsse		½" flachdichtend	
Kollektormaterial		Rahmen aus Aluminium mit Wärmedämmung, 50 mm Mineralwolle	
Kollektormindestneigung	°	20	
Glasabdeckung		eisenarmes strukturiertes Solarsicherheitsglas (ESG) 3,2 mm	
Zul. Betriebsdruck	bar	10	
Hydraulische Verschaltung		max. 6 Stück in Reihe	max. 3 Stück in Reihe
Prüfzeugnisse		Kollektortest vom ISFH nach EN 12975-2:2000, Prüfbericht Nr. 47-01/Q, Bauartzulassung Nr. 03-228-733 von der Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales Berlin	
Förderung		Kollektorertrag in kWh/m²/a >525 Die Kriterien RAL-ZU 73 werden erfüllt.	

(technische Änderungen vorbehalten)



EG-SICHERHEITSDATENBLATT

gem. 91/155/EWG Überarbeitet am 01.09.99

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Handelsname: **TYFOCOR®L**
Firma: TYFOROP Chemie GmbH, Hellbrookstraße 5a, 22305 Hamburg
Tel.: 040-61 21 69 und 61 40 39; Fax: 040-61 52 99; e-mail: info@tyfo.de
Notfallauskunft: 040-61 40 39, in der Zeit von 18-8: 0621-43333

2. Zusammensetzung Angaben zu Bestandteilen

Chemische Charakterisierung
1,2-Propylenglykol mit Korrisionsinhibitoren, CAS-Nr.: 57-55-6

3. Mögliche Gefahren

Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Nicht erforderlich

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise:	Verunreinigte Kleidung entfernen
Nach Augenkontakt:	15 Min. bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
Nach Hautkontakt:	Mit Wasser und Seife abwaschen.
Nach Verschlucken:	Mund ausspülen und reichlich Wasser Nachtrinken.
Hinweise für den Arzt:	Symptomatische Behandlung (Dekontinamination, Vitalfunktion), kein spezifisches Antidot bekannt.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO_2)
Bei einem Brand kann freigesetzt werden:	Gase / Dämpfe. Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen und den Brandbedingungen ab.
Besondere Schutzausrüstung:	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Weitere Angaben:	Kontaminiertes Löschwasser muss entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt
Produkt: TYFOCOR®L

Blatt 02 von 04

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Maßnahmen: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Umweltschutzmaßnahmen: Das Produkt darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen.

Verfahren zur Reinigung/ Aufnahme: Ausgelaufenes Material eindämmen und mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absortion kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen, bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.

7. Handhabung und Lagerung

Handhabung: Gute Belüftung am Arbeitsplatz, sonst keine Maßnahmen erforderlich.

Brand- und Explosionsschutz: Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen. Elektrische Betriebsmittel müssen für die Temperaturklasse T 2 (VDE 0165) geeignet sein (D). Durch Hitze gefährdete Behälter mit Wasser kühlen.

Lagerung: Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.

8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: siehe 7.

Persönliche Schutzausrüstung:
Augenschutz: Schutzbrille
Handschutz: Gummi- oder PVC-Handschuhe

Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form:	flüssig	
Farbe:	farblos	
Geruch:	nahezu geruchlos	
Erstarrungstemperatur:	<-50°C	(DIN 51583)
Siedetemperatur:	>150°C	(ASTM D 1120)
Flammpunkt:	>100°C	(DIN 51758)
Explosionsgrenzen:		
- untere:	2.6 Vol.-%	
- obere:	12.6 Vol.-%	
Zündtemperatur:	>200 °C	(DIN 51794)
Dampfdruck bei 20ºC:	2 mbar	
Dichte bei 20ºC:	ca. 1.055 g/cm^3	(DIN 51757)
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich	
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln:	löslich in polaren Lösungsmitteln	
ph-Wert bei 500 g/l, 20°C:	6.5-8.5	(ASTM D 1287)
Viskosität bei 20°C:	ca. 70 mm^2/Sek.	(DIN 51562)

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt
Produkt: TYFOCOR®L

Blatt 03 von 04

10. Stabilität und Reaktivität

Zu vermeidende Stoffe:	starke Oxidationsmittel
Gefährliche Reaktionen:	keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung
*** Gefährliche Zersetzungsprodukte:**	keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung

11. Angaben zur Toxikologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Akute Toxizität:	LD_{50}/oral/Ratte: >2000 mg / kg Primäre Hautreizwirkung/ Kaninchen/ Draize-Test: nicht reizend Primäre Schleimhautreizwirkung / Kaninchenauge / Literaturangabe: nicht reizend

12. Angaben zur Ökologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Angaben zur Elimination:	Versuchsmethode:	OECD 301A / ISO 7827
	Analysenmethode:	DOC-Abnahme
	Eliminationsgrad:	>70% (28 d)
	Bewertung:	leicht biologisch abbaubar
Verhalten in Umwelt kompartimenten:	Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes nicht zu erwarten.	
Ökotoxische Wirkungen:	Algentoxizität:	EC50 (72 h): >100 mg/l
	Bakterientoxizität:	>1000 mg/l, Warburg
	Daphnientoxizität (akut):	EC50 (48 h) >100 mg/l
	Fischtoxizität:	LC50 (96 h): >100 mg/l, Oncorhynchus mykiss

*13. Hinweise zur Entsorgung

TYFOCOR®L muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z.B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. dem Umweltmobil in Verbindung setzen.

Ungereinigte Verpackungen:	Nicht kontaminierte Verpackungen können wieder verwendet werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt
Produkt: TYFOCOR®L

Blatt 04 von 04

14. Angaben zum Transport

VbF: Unterliegt nicht der Verordnung brennbarer Flüssigkeiten. Postversand zugelassen.

GGVE/RID:	-	GGVS/ADR:	-	IMDG-CODE:	-
UN-Nr.:	-	IATA-DGR:	-	TA-Luft:	-

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

15. Vorschriften

Kennzeichnung nach EG-Richtlinien: nicht kennzeichnungspflichtig

***Nationale Vorschriften:** Wassergefährdungsklasse: WGK 1 (Deutschland), gemäß VwVwS vom 17.05.99

16. Angaben zur Ökologie

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen und ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach besten Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: 040-61 40 39

11.1 Reklamation bei Transport- und Lieferproblemen

MHG Heiztechnik GmbH
Technischer Kundendienst
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.

Bei Transport- und Lieferproblemen diese Seite heraustrennen und sofort einsenden per Post (an obenstehende Adresse) oder per Telefax: 04181 / 23 55-191

Anlagentyp: ______________________ **Bestellnummer:** ______________________

Anlagenkäufer Name: ______________________

Straße: ______________________

PLZ: ________ Ort: ______________________

Telefon: ______________ Telefax: ______________

Aufstellungsort (falls abweichend) Straße: ______________________

PLZ: ________ Ort: ______________________

Grund der Reklamation: ______________________

Kürzel: T = Terminnichteinhaltung, U = unvollständige Sendung, B = Beschädigung, I = Inkassoproblem

Reklamierte Artikel: Artikel: ____________ Seriennr.: ____________ Kürzel: ______

Artikel: ____________ Seriennr.: ____________ Kürzel: ______

Artikel: ____________ Seriennr.: ____________ Kürzel: ______

Artikel: ____________ Seriennr.: ____________ Kürzel: ______

Ausführliche Mängelbeschreibung, bitte ggf. Fotos oder Skizze beifügen:

____

____

____

Ich/Wir versichern hiermit, die Mängelangaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht zu haben. Sollte sich bei der Reklamationsbearbeitung herausstellen, dass die Reklamation nicht unter die Gewährleistungsbedingungen der MHG Heiztechnik GmbH fällt, bin ich/sind wir bereit, die durch die Reklamationsbearbeitung sowie die für die etwa bereits zugesandten Austauschartikel entstandenen Kosten zu übernehmen.

______________ ______________________________

Datum Unterschrift, Stempel (ohne rechtsverbindliche Unterschrift kann Ihre Reklamation nicht bearbeitet werden!)

11.2 Reklamation im Gewährleistungsfall

MHG Heiztechnik GmbH
Technischer Kundendienst
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.

Bei Transport- und Lieferproblemen diese Seite heraustrennen und sofort einsenden per Post (an obenstehende Adresse) oder per Telefax: 04181 / 23 55-191

Anlagentyp: ______________________ **Bestellnummer:** ______________________

Kaufdatum: ______________________

Anlagenkäufer Name: ______________________

Straße: ______________________

PLZ: ________ Ort: ______________________

Telefon: ______________ Telefax: ______________

Aufstellungsort (falls abweichend) Straße: ______________________

PLZ: ________ Ort: ______________________

Installationsbetrieb: Name: ______________________

Straße: ______________________

PLZ: ________ Ort: ______________________

Reklamierte Artikel: Artikel: ______________ Seriennr.: ______________ Kürzel: ________

Artikel: ______________ Seriennr.: ______________ Kürzel: ________

Artikel: ______________ Seriennr.: ______________ Kürzel: ________

Artikel: ______________ Seriennr.: ______________ Kürzel: ________

Abnahmeprotokoll der Inbetriebnahme bitte unbedingt in Kopie beifügen. Dies ist eine notwendige Grundlage für Gewährleistungsansprüche. Bitte fügen Sie eine ausführliche Mängelbeschreibung auf einem separaten Blatt sowie ggf. Fotos oder eine Skizze bei.

Ich/Wir versichern hiermit, die Mängelangaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht zu haben. Sollte sich bei der Reklamationsbearbeitung herausstellen, dass die Reklamation nicht unter die Gewährleistungsbedingungen der MHG Heiztechnik GmbH fällt, bin ich/sind wir bereit, die durch die Reklamationsbearbeitung sowie die für die etwa bereits zugesandten Austauschartikel entstandenen Kosten zu übernehmen.

______________________ ______________________________________

Datum Unterschrift, Stempel (ohne rechtsverbindliche Unterschrift kann Ihre Reklamation nicht bearbeitet werden!)

11.3 Abnahmeprotokoll für eine MHG Solaranlage

Bitte beachten Sie, dass das Ausfüllen dieses Abnahmeprotokolls Voraussetzung für die Erhaltung der Gewährleistungsansprüche ist!

Name Kunde: ____________________ Auftragsnummer: ____________________

Teilnehmer der Abnahme: ____________________

Installationsbetrieb: ____________________

Anlagentyp und Kaufdatum (Rechnungsdatum): ____________________

Tag der Inbetriebnahme: __________ Außentemperatur (am Tag der Inbetriebnahme): __________

Anzahl der Kollektoren und Seriennummern: ____________________

Typ des Speichers und Seriennummer: ____________________

Typ des Reglers und ggf. Seriennummer: ____________________

Typ des Membranausdehnungsgefäßes,
Inhalt und ggf. Seriennummer: ____________________

Verwendetes Rohrmaterial / Dimension: ____________________

Isolierung der Verrohrung (Typ / Material / Dicke): ____________________

Anlagen-Typ / Variante: ____________________

Kollektormontagevariante: ☐ hochkant nebeneinander ☐ hochkant übereinander ☐ quer nebeneinander ☐ quer übereinander ☐ andere Variante

Kollektorverschaltung: ☐ Reihe ☐ Parallel

Eingestellter Druck der Anlage: __________

Menge Frostschutzmittel in Litern: __________

Frostschutz gewährleistet bis (°C): __________

Vordruck am MAG laut Typenschild: __________

Öffnungsdruck d. Sicherheitsventils: __________

Eingestellte Maximaltemperatur am Regler: __________

Drehzahlstufe der Pumpe: __________

Verwendetes Frostschutzmittel: __________

Mischungsverhältnis: __________

Geprüft mit: __________

Vordruck gemessen bei druckloser Anlage: __________

Eingestellte Temperaturdifferenz am Regler: __________

Eingestellter Durchfluss am Flowmeter: __________

☐ Schwerkraftbremse in Betriebsstellung
☐ Anode auf Funktion geprüft
☐ Schwerkraftbremse auf Funktion geprüft

Nur für Kombispeicher und Edelstahlspeicher: Fremdstromanode laut Wasserversorger erforderlich!

Besonderheiten im Aufbau: ____________________

____

11. Gewährleistung

Art des Gebäudes: ☐ Altbau ☐ Neubau

Montagekosten Material: ____________________ Montagekosten Arbeitslohn (EURO): _____________

Bei Fremdmontage Adresse (Stempel) des Installationsbetriebes: ____

Wird die Solaranlage gefördert: ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, wie hoch (Angabe freiwillig): ______________

Gab es Probleme bei der Montage und wenn ja, welche? ____

____

____

Hersteller und Typ der Nachheizung:____________________________ Baujahr der Nachheizung: _________

Verbesserungsvorschläge: ____

____

Mängel bei der Abnahme und Verantwortliche für die Beseitigung: ___________________________________

____

Termin zur Fertigstellung der Mängelbeseitigung: ____

Freiwillige Angaben:

Wie waren Sie mit der Leistung Ihres Installateurs zufrieden? ____

Beratung:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Leistung der MHG:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Technische Kompetenz:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Service:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht

Wie waren Sie mit der Montageanleitung zufrieden:

Inhalt:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Grafik:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht

Verbesserungsvorschläge:

____

____

________________________ ____

Datum Unterschrift(en), Stempel

Ihre Notizen

Ihre Notizen

Ihre Notizen





Ihr Heizungsfachmann berät Sie gern:

98.18803-9012 Printed in Germany bo 1109/0.5

MHG Heiztechnik GmbH
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.
Hotline: 01803-00 12 24 (9 Cent/Min.
aus dem deutschen Festnetz –
abweichender Mobilfunktarif möglich)

kontakt@mhg.de
www.mhg.de